

INDICE

- a. La portada.
- b. Artículo 23 (Reglamento Universidad Javeriana).
- c. Tabla de Contenido.
- d. Cuerpo del texto.
- e. Bibliografía.
- f. Anexos.
- g. Anexo N° 2
- h. Anexo N° 3

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA, DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA
DEL PROYECTO CHECUA-PROCAS. ESTUDIO DE CASO MUNICIPIO DE TAUSA,
CUNDINAMARCA.**

**Trabajo de grado presentado por:
CARLOS EDUARDO QUINTERO MURILLO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL**

**Dirigido por:
Neidy Lorena Clavijo Ponce**

En cumplimiento de los requisitos para optar al título de maestría en

Desarrollo Rural

Bogotá, D.C., abril de 2016

Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana

Artículo 23

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por los alumnos en sus trabajos de grado, solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católicos y porque el trabajo no contenga ataques y polémicas puramente personales, antes bien, se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

TABLA DE CONTENIDO

RESÚMEN.....	5
I. Introducción.....	6
II. Justificación.....	7
III. Planteamiento del problema.....	8
IV. Objetivos.....	11
V. Contexto internacional, nacional, departamental o regional de la problemática asociada a la erosión de los suelos y su prevención en los procesos productivos. Contexto internacional, regional y nacional de la extensión agrícola y de la transferencia de tecnología.....	12
VI. Estado del arte.....	24
1. Estudios sobre evaluación de la adopción.....	24
2. Estudios sobre la transferencia y difusión de la tecnología.....	26
VII. Marco conceptual.....	30
VIII. Descripción geográfica de la zona de estudio.....	37
IX. Metodología.....	44
X. Resultados y discusión de resultados.....	53
1. Resultados objetivo específico 1.....	53
1.1 Actores sociales involucrados.....	53
1.2 Oferta tecnológica promovida por el proyecto.....	67
1.3 Metodología de extensión.....	74
1.4 Modelo de estrategia diseñada por el proyecto para la Transferencia y difusión de la tecnología.....	79
1.5 Incentivos suministrados por el proyecto para Implementar la propuesta tecnológica.....	84

1.6 Vías o canales sociales locales de difusión.....	85
2. Resultados objetivo específico 2.....	87
2.1 Grado de adopción de la tecnología en el municipio de Tausa durante la época de intervención.....	87
2.2 Grado de adopción después de la época de intervención.....	89
2.3 Adaptación de la oferta tecnológica.....	91
2.4 Evidencias de adopción de la oferta tecnológica.....	94
2.5 Otras contribuciones del proyecto en la zona.....	96
3. Resultados objetivo específico.....	97
3.1 Actores organizacionales.....	98
3.2 Productores agrícolas y su unidad productiva.....	100
3.3 Oferta tecnológica promovida por el proyecto.....	102
3.4 Metodología de extensión.....	104
3.5 Entorno.....	106
XI. Conclusiones.....	107
Referencias.....	110

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la propiedad rural en Tausa.....	42
Tabla 2. Área sembrada y producción de papa en el municipio de Tausa 2013.....	43
Tabla 3. Listado de productores entrevistados.....	47
Tabla 4. Metodología de Investigación.....	52
Tabla 5. Actores sociales involucrados en el proyecto.....	54
Tabla 6. Resultados características productores.....	63
Tabla 7. Uso de agroquímicos.....	65
Tabla 8. Necesidades sentidas para los productores de Tausa en la época de intervención del proyecto y en la época actual.....	68
Tabla 9. Participación de productores y técnicos en la implementación del proyecto.....	78
Tabla 10. Estrategia para la generación, difusión y adopción de información técnica para proyectos de manejo de recursos naturales y desarrollo rural- Proyecto Checua-PROCAS.....	80
Tabla 11. Grado de adopción oferta tecnológica durante el proyecto en Tausa.....	88
Tabla 12. Grado de adopción de la oferta tecnológica después de la intervención.....	90
Tabla 13. Implementos utilizados para preparar el suelo en Tausa, antes y después de la intervención del proyecto Checua-PROCAS.....	94
Tabla 14. Organizaciones intervinientes y su influencia en la adopción.....	98
Tabla 15. Productores agrícolas y unidad productiva.....	100
Tabla 16. Oferta tecnológica promovida por el proyecto.....	102

Tabla 17. Metodología de extensión.....	104
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Asistencia escolar.....	42
Gráfica 2. Tipos de cultivo en unidades censales.....	43
Gráfica 3. Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola.....	44

LISTA DE FÍGURAS

Figura 1. Ubicación Informantes para entrevista.....	46
Figura 2. Papel esperado y desempeñado por los actores sociales y Organizacionales involucrados en el proyecto Checua-PROCAS.....	62
Figura 3. Aportes y limitaciones de los productores agrícolas de Tausa a la Transferencia y difusión de la tecnología.....	67
Figura 4. Necesidades prioritarias para los productores agrícolas en Tausa.....	70
Figura 5. Labranza mínima realizada con arado de cincel.....	70
Figura 6. Cobertura conformada por restos de cosecha de maíz.....	72
Figura 7. Lote de abono verde con avena Cayuse.....	73
Figura 8. Visita a finca de agricultor.....	75
Figura 9. Parcela demostrativa.....	76
Figura 10. Día de campo.....	77
Figura 11. Participación de productores agrícolas en el desarrollo del proyecto.....	79
Figura 12. Épocas de transferencia, difusión y adopción de tecnología en Tausa y del resto de la zona de influencia del proyecto.....	83
Figura 13. Principales canales de comunicación para la difusión de la tecnología.....	85
Figura 14. Trabajo con tractorista.....	86
Figura 15. Comparación entre el nivel de adopción y técnicas adaptadas durante y después del proyecto Checua-PROCAS.....	91
Figura 16. Adaptaciones de la oferta tecnológica.....	93
Figura 17. Tipos de implementos utilizados para preparar el suelo, antes y después de la intervención del proyecto Checua-PROCAS.....	95
Figura 18. Cambios en los patrones de preparación del suelo.....	96

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localización general del municipio de Tausa.....	38
Mapa 2. Amenazas naturales. Erosión de los suelos.....	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Guía de entrevista para productores.....	100
Anexo 2. Guía de entrevista para Técnicos.....	102

Análisis del proceso de transferencia, difusión y adopción de tecnología del proyecto PROCAS-Checua, en el municipio de Tausa, Cundinamarca.

RESÚMEN

Este trabajo de investigación surgió a partir del vacío en el conocimiento con respecto a las fases de transferencia, difusión y adopción de tecnología, a través de las cuales se implementó el proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa durante el período comprendido entre los años 1997 y 2006. Este proyecto de cooperación internacional, tenía como propósito promover la conservación de agua y suelo en el sistema productivo agrícola de papa mediante técnicas y métodos de prevención de la erosión. La falta de datos sobre los procesos de transferencia y difusión no permitían explicar, los factores determinantes del grado de adopción de la tecnología alcanzados durante y después de la intervención del proyecto en el municipio y por consiguiente encontrar explicación a prácticas actuales de manejo del suelo que lo degradan y generan un impacto negativo ambiental en los agroecosistemas, a pesar de un trabajo de nueve años invertidos precisamente para su manejo sostenible.

En la búsqueda de resolver este problema de desinformación, se estableció como objetivo general del estudio de investigación, analizar las etapas de transferencia, difusión y adopción de la tecnología en este municipio y durante ese período, para cuyo logro, se definieron como objetivos intermedios, la caracterización de la transferencia y la difusión, una indagación sobre el grado de adopción alcanzado y con base en ello, determinar los factores que influenciaron el impacto de la adopción. La metodología propuesta para el desarrollo de este estudio de caso, tuvo un enfoque básicamente cualitativo, ya que se propuso comprender principalmente desde la perspectiva de los productores agrícolas que conformaron la clientela y de los técnicos, el proceso de implementación del proyecto y los resultados logrados. Por lo tanto, las principales técnicas utilizadas fueron el análisis documental, la observación directa y la entrevista.

El cumplimiento de los objetivos propuestos, a través de las evidencias y hallazgos obtenidos a partir de esta investigación permitieron comprender y dejar de manifiesto, para este caso en particular, un sistema transferencista de tecnología de corte vertical, donde expertos y técnicos identificaron la problemática ambiental de erosión de los suelos, y para dar solución a la misma, en un momento histórico donde el enfoque ambientalista se imponía en la cooperación internacional, introdujeron una oferta tecnológica que no dio cabida a la participación de los usuarios en su generación, ni contó con sus conocimientos y experiencia en los procesos para su transferencia y difusión. A lo anterior, se sumó también la baja participación de otros subsistemas como la investigación y la provisión de insumos, los cuales estaban inmersos en un escenario de desarticulación organizacional y en un contexto de falta de políticas orientadas a la promoción de la conservación de los recursos naturales y a la mitigación de los impactos adversos sobre el medio natural. La combinación de estos factores, explica la adopción que se dio durante la época de intervención, influenciada por los fuertes subsidios aportados por el proyecto, y la cual disminuyó y evidenció una vez se dio el retiro de la cooperación. Como resultado, se retornó entonces en Tausa a la prevalencia de actividades que comprometen el uso de implementos altamente agresivos para el suelo, al monocultivo de papa, las cuales obedecen, entre otros factores,

a la falta de asistencia técnica y compromiso del municipio para dar continuidad a un proceso de más de nueve años orientado a la conservación del suelo y el agua en el sistema productivo de papa.

I. INTRODUCCIÓN

El municipio de Tausa es un ejemplo de un territorio frágil con un ecosistema vital para la producción de agua como es el páramo; sin embargo, factores como la cercanía a Bogotá y el predominio de la racionalidad económica sobre la ambiental, permitió hace unas décadas la instalación del modelo tecnológico de revolución verde a través de diferentes adaptaciones. Como efecto, la degradación de los suelos principalmente la erosión causó un gran impacto ambiental con una serie de repercusiones en el orden social, económico y ecológico. Pero esta problemática, no era aislada ni local, sino que presentaba dimensiones globales, las cuales en la década de los 90 convocaron la atención mundial por un desarrollo agrícola sostenible. Como resultado, surgieron innumerables iniciativas financiadas con recursos nacionales y de cooperación al desarrollo en pro de propuestas de producción agrícola basadas en tecnologías innovadoras y sostenibles.

Para la difusión y adopción de estas propuestas, se recurrió a diferentes modalidades de transferencia de tecnología, muchas de ellas fundamentadas en esquemas de transferencia de revolución verde, las cuales alcanzaron diferentes resultados en adopción. No obstante muchas de estas experiencias no fueron sistematizadas, y lo más preocupante, por consiguiente se desconoce sus resultados alcanzados en término de adopción. Tal es el caso del municipio de Tausa, Cundinamarca, donde se desarrolló un proyecto de conservación de suelo y agua en un sistema productivo agrícola liderado por una institución del orden ambiental, entre los años 1997 y 2006, con el propósito de hacer frente a unos procesos de erosión desencadenados por la acción antrópica y coadyuvados por condiciones agroecológicas. Sin embargo, actualmente se desconoce el grado de adopción e información acerca de las diferentes etapas de transferencia y difusión de tecnología y lo más grave existen indicios desde la observación directa que las prácticas de manejo inadecuado de suelo prevalecen. Todo lo anterior motivó a plantear esta investigación, para tratar de llenar estos vacíos en el conocimiento, pero desde la percepción de los agricultores y técnicos.

Por lo tanto, el cuerpo de este documento que transcribe el diseño y ejecución de esta investigación, está estructurado en cuatro partes principales. La primera de ellas los antecedentes, que comprende el planteamiento del problema y los objetivos formulados para dar respuesta a esta problemática. A continuación, en la segunda parte un marco contextual en el que se juzgó conveniente tratar el tema del contexto internacional, nacional, regional de la problemática asociada a la erosión de los suelos y prevención de la misma en los procesos productivos agrícolas, con el propósito de familiarizar al lector en la temática de la erosión y después pasar a revisar esta problemática en las condiciones territoriales del municipio de Tausa.

La tercera parte, o de “desarrollo de la investigación” se dedica a la formulación del marco teórico y de la propuesta metodología para el cumplimiento de los objetivos. Con respecto, a la elaboración de la perspectiva teórica, ésta comprende en primera instancia el estado de arte para lo cual se recurrió a una pesquisa y análisis de otras investigaciones llevadas a cabo con relación a la adopción de tecnología y procesos de transferencia y difusión desde diferentes perspectivas y situaciones. En segunda instancia el marco conceptual, recurriendo para ello a la revisión de las teorías generales del

desarrollo sostenible y agrícola; de la transferencia de tecnología y sus diferentes vertientes y luego tratar conceptos relacionados con teorías más sustantivas como difusión, adopción, agricultura de conservación, sistemas de conocimiento, canales y redes de extensión y redes de cooperación, entre otros.

Con referencia a la propuesta metodológica, se definen y justifican el enfoque de la investigación adoptado para este estudio, su alcance, tipo y número de informantes, técnicas e instrumentos para recabar la información y las variables bajo estudio. Así mismo, se describe y argumenta el método a emplear para el manejo de la información, su análisis e interpretación.

Finalmente, la cuarta y última parte del documento correspondiente a los “resultados” tiene que ver con la presentación del análisis de la información recabada y de su transformación en conocimiento una vez triangulada la información proveniente de la aplicación de las diferentes técnicas y a su interpretación de acuerdo al marco teórico. Esta parte también recoge las conclusiones a las que se llega, las cuales se organizan por cada uno de los objetivos específicos.

II. JUSTIFICACIÓN

Como se mencionó, el principal motivador del estudio de investigación fue llenar el vacío de conocimiento con relación a la adopción de tecnología en conservación de suelo y agua en los procesos productivos de papa en el municipio de Tausa y a la influencia que sobre ella ejercieron los factores relativos a la transferencia de tecnología implementada por el proyecto Checua-PROCAS para la prevención de la erosión. Esto daría explicación a la actual realidad que en esta materia vive el municipio.

Desde el punto de vista académico, el estudio de investigación pretendió la reconstrucción inductiva de las etapas de transferencia de tecnología y de difusión acogidas por el proyecto de cooperación, a partir de un enfoque cualitativo que tuvo su sustento en perspectivas teóricas como el “paradigma ecosocial” de (Sánchez de Puerta, 2003) que aportan elementos en esa negociación que se da en el encuentro de técnicos y productores (Arce & Long, N., 1998), al momento de darse la oferta tecnológica.

Desde el punto de vista social este estudio enfatiza en conceptos y metodologías que facilitan la participación comunitaria, sus expectativas y su papel en las intervenciones externas, porque explican procesos de aprendizaje y conocimiento que afianzan relaciones sociales y la construcción conjunta y adaptación de propuestas de innovaciones. Por otra parte se incluyen otras perspectivas de investigación y transferencia de tecnología que contrastan con enfoques convencionales tradicionales de extensión agrícola asistencialista, diseñados para la difusión del modelo de revolución verde y que no siempre incluyen la dimensión social y/o ecológica lo que cuestiona los resultados logrados.

Desde la perspectiva ecológica, el proyecto de investigación contribuye a la reflexión y al análisis en aquellas intervenciones externas al desarrollo agrícola local, en las cuales el principal componente tecnológico está orientado a la conservación de los recursos naturales dentro de los sistemas productivos, especialmente en aquellos casos donde el grupo objetivo está conformado por comunidades de productores muy influenciados por la racionalidad capitalista y de mercado. En estas

situaciones, de acuerdo a la lógica de los productores, la estrategia de aproximación debe ser sobre la base de una discusión que relacione las dimensiones ecológicas y productivas principalmente, sin olvidar desde luego los aspectos sociales, que en últimas configuran el concepto del desarrollo sustentable.

Con relación a lo institucional y lo político, este tipo de estudios de investigación, reviven aquellas viejas y siempre actuales discusiones orientadas a la transferencia de tecnología como promotora del desarrollo sostenible agrícola tanto en Colombia como en América Latina; sobre su privatización y los resultados por esta vía logrados; sobre el debate del papel del Estado, del tipo de transferencia que se requiere actualmente frente a los retos derivados de los procesos de globalización; de la extensión y/o transferencia de tecnología agrícola requerida por la economía campesina de subsistencia y su importancia para el desarrollo local endógeno.

Desde lo tecnológico, el estudio permite conocer y profundizar sobre la problemática de la erosión y las medidas y controles para conservar agua y suelo en los procesos productivos agropecuarios, en zonas de ladera, a través de la intervención institucional fuertemente influenciada por el modelo de revolución verde.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cuenca del río Checua, en la que se encuentra ubicado el territorio del municipio de Tausa, ha sido la de mayor grado de deterioro por erosión de los suelos en el territorio de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR. Esta situación, significó ya intervenciones masivas desde el año 1978 a partir de un estudio de “Desarrollo y Manejo Integral de la Cuenca del Río Checua”, contratado por la CAR a finales de 1978, citado por Medellín (1994). La implementación del estudio dio lugar a un proyecto que tuvo como actividad central, el establecimiento de bosques protectores-productores, por medio de contratos firmados con los propietarios de las tierras; sin embargo, al poco tiempo se hizo evidente la magnitud y la envergadura del proyecto, hasta el punto que la CAR, reconoció su baja capacidad tanto técnica como económica para estabilizar el proceso erosivo y por lo tanto, decidió solicitar cooperación al gobierno alemán (Medellín, 1994).

En el año 1985, se formaliza el convenio colombo- alemán entre la CAR y la Agencia de Cooperación técnica Alemana al Desarrollo (GTZ por su sigla en alemán). Posteriormente, en el año 1987, entra en juego un tercer actor de carácter financiero: el Banco Alemán de Reconstrucción (KFW por su sigla en alemán), dándose entonces inicio así al proyecto de Control de Erosión “Río Checua” CAR-GTZ-KFW. La ejecución del Proyecto tuvo su justificación en la búsqueda de reducir el aporte de sedimentos en suspensión del río Checua (y de su área aportante) a la planta de potabilización de Tibitoc¹, de la cual gran parte de la población- por lo menos tres millones de habitantes- de Bogotá se abastecían en la década de los ochenta de agua potable para el consumo humano. Según la empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá, se incurría en un sobre costo del 90% para precipitar hasta el 60% del volumen del material en suspensión (Medellín, 1994).

¹ Planta de Tibitoc: Planta de Tratamiento de Agua Potable de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Se encuentra ubicada en el municipio de Zipaquirá.

Durante las primeras etapas del Proyecto, se realizaron acciones que fueron evolucionando desde obras mecánicas de control de erosión como terrazas y franjas escarificadas - las cuales implican gran movimiento de suelo y maquinaria pesada - en combinación con la siembra de árboles, hasta llegar a conceptos y medidas más refinadas que dieron lugar a las obras biomecánicas como banquetas o zanjas de infiltración, diques en tierra, cuyo principio es el de la retención del agua de precipitación con el fin de generar condiciones de humedad aguas abajo de las obras promoviendo una cobertura vegetal o piel natural al suelo. Estas obras comprometían menos movimiento de suelo y el empleo de mano de obra local y herramientas como pala y azadón. A la par de estos procesos técnicos, en lo social también se dio mayor participación a los actores locales y no a contratistas de fuera de la región, como una estrategia de sensibilización de los pobladores como protagonistas causales de la problemática de la erosión.

Posteriormente, el proyecto se expandió a otras áreas de jurisdicción de la CAR, lo cual permitió replicar las obras biomecánicas, en zonas altamente deterioradas. No obstante, hacia el año 1995, al interior de la dirigencia del proyecto tiene lugar un proceso de reflexión sobre la necesidad de hacer frente a la problemática de la erosión desde los mismos orígenes; por tal razón, se toma la decisión de complementar las obras en zonas degradadas con asistencia técnica preventiva en las áreas aún de producción agrícola, orientada a conservar el suelo y el agua en los cultivos. Esta tecnología fue traída del sur del continente y adaptada a la zona altoandina colombiana bajo el nombre de “Labranza Mínima y Siembra Directa”. En el año 1999, el Proyecto tomó el nombre de Checua-PROCAS, “Proyecto de Conservación de Agua y Suelo” y a partir de este año se comienzan a ampliar sus acciones a otras Corporaciones Regionales del país, mediante asesoría de la CAR de Cundinamarca.

Es precisamente durante el período comprendido entre los años 1997 y 2006 cuando en el municipio de Tausa (Cundinamarca), tuvo lugar la intervención del proyecto Checua-PROCAS, liderado por la CAR y teniendo como objetivo central la prevención de la erosión generada a partir del cultivo de la papa, mediante la implementación de un sistema productivo sostenible denominado localmente labranza mínima y siembra directa, como ya se mencionó, y globalmente como “Agricultura de Conservación”.

Para fomentar la adopción de la agricultura de conservación, la cual constituyó la oferta tecnológica del proyecto, se diseñó e implementó un sistema de transferencia de tecnología, el cual estuvo estructurado con base en un equipo de técnicos de formación profesional, cada uno de los cuales se encargó de una zona específica en donde interactuaron con productores y funcionarios de las entidades públicas presentes. Si bien, este sistema de transferencia fue vivido por los productores agrícolas y compartido por los diferentes actores institucionales involucrados en la ejecución del proyecto durante casi una década, actualmente se observan en el municipio de Tausa, las mismas técnicas o prácticas que hacían parte del sistema productivo de papa antes de la llegada del proyecto y cuyo efecto deteriora severamente el suelo, situación ésta que genera interrogantes sobre el resultado de su implementación en el municipio y de los procesos de transferencia, difusión y adopción que allí se dieron.

Ahora bien, con el propósito de buscar explicación a esta situación en campo, se realizó una indagación a partir de diferentes fuentes, información sobre los procesos de transferencia, difusión y adopción que se dieron en el municipio; sin embargo, no se encontraron datos al respecto. Los documentos e

informantes señalaron información general, consolidada para el total de la zona de intervención, no específica para cada municipio. En este punto se evidenció, además, que el proyecto Checua-PROCAS no realizó durante casi una década de trabajo en Tausa, - ni en algún municipio del área de influencia- actividades de monitoreo y sistematización de la implementación, como es de esperar de este tipo de proyectos de transferencia de tecnología (PASOLAC, 2005)

Por lo tanto, el problema central que motiva esta investigación, es la falta de información sobre el desarrollo de las etapas de transferencia, difusión y adopción de tecnología, por parte del proyecto Checua-PROCAS, en el municipio de Tausa, durante el período de intervención comprendido entre 1997 y 2006 y su impacto en la adopción de la oferta de agricultura de conservación, después de su retiro del municipio. Si el proyecto, hubiera realizado las actividades de monitoreo y evaluación de estas etapas, en forma sistemática, periódica y conjunta, habría podido evaluar su efectividad en términos de adopción y de la calidad de la implementación y le hubiera permitido determinar la pertinencia de la oferta tecnológica, de participación de los productores tanto en la transferencia como en la difusión, así como de sus sistemas de adaptación tecnológica, y de acuerdo a ello realizar los ajustes y correctivos respectivos. Esta carencia de información, reforzada por comentarios surgidos de conversaciones sostenidas con productores, motivo a llenar este vacío en el conocimiento y por la curiosidad académica también de quien adelanta este trabajo, ya que además, formó parte del el equipo del proyecto Checua-PROCAS, durante todo el período (9 años y 3 meses) de intervención en este municipio.

Por otra parte, está el hecho de que si bien es cierto, existen estudios sobre el impacto del Checua-PROCAS en términos de la adopción tecnológica, estos se han realizado por parte de investigadores ajenos al proyecto y en municipios donde aún opera el proyecto liderado por la CAR y no en municipios en donde la intervención finalizó tiempo atrás, como es el caso precisamente de Tausa, donde el proyecto concluyó en el año 2006. Además, los estudios realizados están centrados en la tecnología y no en los procesos de su generación, transferencia y difusión; pero lo más importante, se han llevado a cabo desde la percepción y experiencia de los técnicos e investigadores y no de los agricultores, quienes son los que actualmente se preguntan en este municipio por qué este proyecto terminó de repente, sin explicación alguna y sin conocer los resultados alcanzados.

Sobre las causas de la falta de información sobre la transferencia, difusión y adopción, pueden organizar para su análisis, en diferentes categorías. La primera de ellas, de tipo institucional, es decir, relacionada con las entidades a cargo y responsables del proyecto; en segundo lugar, de tipo comunitario; y finalmente la relacionada con las entidades públicas del sector agrario que operaban este territorio y que de alguna forma se relacionaron con el proyecto.

- **De tipo institucional**, porque no hubo interés en realizar actividades de monitoreo y sistematización de resultados de avance por municipio, y específicamente en Tausa por parte de las entidades ejecutoras en el período 1997-2006. Porque en el año 2006, terminó en Colombia, la cooperación técnica alemana directa en proyectos agropecuarios y la cooperación pasó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, bajo el marco del denominado Programa Ambiental de la GTZ para Colombia, el cual absorbió el proyecto Checua-PROCAS, pero con el fin de darle su cierre, lo cual representó bajo presupuesto y mínima capacidad operativa. Esta situación significó que no se realizara la evaluación expost del proyecto Checua-PROCAS en la jurisdicción de la CAR, por parte de la Agencia Alemana,

tal y como estaba previsto inicialmente. A esto podría agregarse, como justificación, el hecho de que la CAR continuó con el proyecto en una parte de los municipios de su jurisdicción y por lo tanto, no vio la necesidad de realizar ese cierre en los municipios que dejaron de ser intervenidos.

- **De tipo comunitario**, por la falta de interés de los usuarios en buscar espacios de interacción con las entidades ejecutoras para expresar su parecer, opiniones y expectativas sobre el avance del proyecto, para reclamar por una mayor participación y para solicitar y presionar a la corporación acerca de información sobre los resultados de los trabajos realizados.
- **Finalmente, con respecto a otras instituciones**, porque si bien estuvieron pendientes de la evolución de la implementación del proyecto Checua-PROCAS y algunas participaron en mayor o menor grado en su ejecución, no se mostraron interesadas en conocer sobre los mismos procesos de transferencia, difusión y adopción diseñados por éste. Este respecto estuvieron al margen.

Por todas las razones expuestas, se justifica la necesidad de adelantar un estudio de investigación para dar respuesta a interrogantes concretos como ¿Cuál es la percepción de los productores agrícolas y demás actores participantes del proyecto PROCAS-Checua, en el Municipio de Tausa, sobre los procesos de transferencia, difusión y adopción promovidos durante el período 1997—2006?, ¿De qué manera las etapas de transferencia y difusión determinaron el grado de adopción alcanzado? ¿Qué factores influyeron en el grado de adopción de las tecnologías transferidas?

IV. Objetivos

Objetivo General

Analizar las etapas de transferencia, difusión y adopción de tecnología agrícola, promovidas por el proyecto Checua-PROCAS, para la conservación de agua y suelo en el municipio de Tausa (Cundinamarca), durante el período comprendido entre los años 1997 y 2006.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las etapas de transferencia y difusión de tecnología, promovidas por el proyecto de conservación de agua y suelo.
- Indagar sobre el grado de adopción de la oferta tecnológica, alcanzado por efecto de la intervención del proyecto de conservación de agua y suelo en el municipio de Tausa.
- Determinar los factores que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica propuesta por el proyecto Checua-PROCAS, en el municipio de Tausa

V. CONTEXTO INTERNACIONAL, NACIONAL, DEPARTAMENTAL O REGIONAL DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y A SU PREVENCIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS. CONTEXTO INTERNACIONAL, REGIONAL Y NACIONAL DE LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

5.1 Contexto Internacional de la problemática de la erosión

No existe un consenso sobre el área total de tierras en el planeta; mientras algunos organismos y autores reportan una superficie que abarca entre 140 millones de Km² y 148 millones de Km² (FAO 1995, Casas 2006, Wood, Sebastián y Scherr 2000), otros mencionan cifras cercanas a las 131 millones de Km². En los que sí existe un consenso general es en la importancia de las tierras para la producción agropecuaria y el almacenamiento de materia primas como los minerales; como base de la sustentación de los asentamientos humanos y de la vida vegetal y animal; para la preservación de la biodiversidad biológica terrestre, para la regulación del ciclo hidrológico y para cumplir funciones ecológicas.

De otra parte, los suelos potencialmente agrícolas son finitos y corresponden en promedio a un 22% de la superficie terrestre, lo que representa entre 33 y 36 millones de Km² (3.300 y 3.600 millones de hectáreas²) según las distintas fuentes. De este total potencial agrícola, existe diferentes grados de variabilidad según su productividad; solamente 450 millones de ha (3%), son tierras loessicas³, aptas para cultivos en secano y sin limitaciones. 900 millones de ha (6%) tienen aptitud moderada y 1.900 millones de ha (13%) marginalmente aptas. Estas dos últimas categorías requieren inversiones variables en fertilización, riego, enmiendas y adecuación de tierras para subsidiar su productividad (Casas, 2014).

Ahora bien, de este potencial de tierras agrícolas, alrededor de un 12%, está bajo cultivo permanente, lo que equivale a unas 1.535 millones de ha a nivel mundial (Norse, Skinner, & Zhao, 1992). La concentración e incorporación de nuevas tierras al concierto productivo ha estado en función del incremento de la población y a la consolidación de crecientes núcleos urbanos demandantes de alimentos. Así mismo, el desarrollo de la agricultura para la producción excedentaria, ha implicado el desarrollo del conocimiento científico y de tecnología que permiten aumentar la productividad (Ing. Néstor Bárbaro / Tecnología, Ambiente y Sociedad. P: 20).

Para tener una idea de este aumento de la productividad, vale la pena, por ejemplo citar que en 1930, cada hectárea de suelo alimentaba en promedio dos personas. Con ese nivel de productividad, y con la población actual, ya se habría utilizado la totalidad de las tierras potencialmente agrícolas y se estaría enfrentando una hambruna generalizada. Sin embargo, la revolución verde de los años sesenta casi duplicó la productividad agrícola, hasta lograr actualmente sostener un promedio de 3,6 personas por cada hectárea cultivada (Casas, 2014). De continuar con esta productividad, en 100 años se estaría agotando el recurso suelo potencial a costa de ecosistemas y la biodiversidad que representan. Por lo

² Hectáreas=ha=10.000 m²

³Loessicas: depósitos de limos sedimentarios originados por acción eólica

tanto, es imperante por parte de la ciencia y la tecnología buscar permanentemente una mayor productividad.

La revolución verde es un modelo de producción que incluye como componentes el monocultivo, la mecanización de los suelos, el uso de fertilizantes inorgánicos y de agroquímicos y la irrigación (Glissman, 2002; Casas, 2014; León & Rodríguez, 2002). El fin principal de este tipo de modelo tecnológico es económico so pretexto de garantizar el abastecimiento de alimentos y materias primas. Otras tecnologías que han fortalecido o se han sumado a la revolución verde es la biotecnología a través de los cultivos transgénicos y la agricultura de precisión que en suma constituyen lo que se puede denominar “Agricultura Moderna”

Pese a los buenos propósitos de la agricultura moderna, la presión que ejerce este modelo de producción sobre los recursos de la tierra, causa su degradación, debido al uso y manejo ineficiente de los suelos agrícolas. Según (PNUMA, 2002)⁴, la degradación de las tierras conlleva a una reducción significativa de su capacidad productiva; también contribuyen a esta problemática, el fracaso de políticas de sostenibilidad, el inadecuado ordenamiento y planificación de suelos y agua, la deforestación, el sobrepastoreo, entre otras (FAO, 1995). A raíz de esta situación, a inicios de la década de los 90’s, se comenzó una Evaluación Mundial de la Degradación de Suelos (GLASOD, según su sigla en inglés). En 2000, organismos como el FMAM⁵ y el PNUMA, iniciaron estudios sobre degradación de las tierras (LADA), específicamente en zonas secas, los cuales se adelantan actualmente con la FAO.

“Los principales tipos de degradación del suelo son la erosión hídrica (56%), la erosión eólica (28%), la degradación química (12%) y la degradación física (4%)” (PNUMA, 2002). Este mismo informe, añade que las principales causas de degradación del suelo, la constituyen, el pastoreo excesivo (35%), la deforestación (30%), las actividades agrícolas inadecuadas (27%), la presión excesiva sobre la vegetación (7%) y las actividades industriales (1%). El cambio climático se convierte en otra causa de aceleración de la degradación de tierras, ya sea por excesos de precipitación o por sequía en una distribución espacio temporal irregular (Pla Sentis, 2006).

Con relación a la erosión, que constituye el principal tipo o proceso de degradación de los suelos – y que está relacionado con la temática de este trabajo- su distribución a nivel mundial, según el informe del PNUMA (2002), incluye el 25% de las tierras del África afectadas por erosión hídrica. En Asia y el Pacífico, alrededor del 13% (850 millones de ha) de las tierras está afectada, y la erosión hídrica más acentuada sucede en el Himalaya, Asia central, China, el Pacífico Sur y en Australia. En Europa, la erosión hídrica afecta principalmente la Comunidad de Estados Independiente (antigua URSS) donde 12 países y 475 millones de ha de tierras agrícolas (79%) presentan algún grado de afectación por erosión.

En cuanto a América latina y el Caribe, la erosión es el tipo de degradación de los suelos más importante ya que afecta el 14.3% del territorio de América del Sur y el 26% de América Central, según Oldeman (1994) citado por PNUMA (2002). En las tierras de Estados Unidos, el 30% de las áreas destinadas a cultivos era altamente susceptible a la erosión en 1982, en contraste con el 24% en 1992; sin embargo,

⁴ PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; por sus siglas en español

⁵ FMAM: Fondo para el Medio Ambiente Mundial; por sus siglas en español

no se reportan cifras ni indicadores más precisos, pero la tendencia a la baja del proceso erosivo se explica por el hecho de que este país fue pionero en la labranza de conservación, sobre la cual se hará referencia más adelante en este capítulo.

5.2 Contexto Nacional de la erosión

Colombia cuenta con una extensión superficial aproximada del territorio continental de 1.141.748 km², la cual está afectada por diferentes procesos de degradación de las tierras, que incluyen erosión, compactación, salinización, contaminación (MAVDT, 2005). Esta situación, es consecuencia de los conflictos de uso de la tierra, por la ocupación no planificada del territorio, a lo que se suma sistemas de producción agropecuaria insostenibles asociados al modelo de desarrollo de orientación economicista imperante, lo que conlleva a fuertes impactos sociales, ecológicos, económicos y políticos, los cuales intervienen de forma adversa en el desarrollo rural.

Como resultado de este conflicto de uso de las tierras, se concluye que el 35% del territorio nacional se encuentra afectado por erosión, principalmente hídrica, presentando algo más de 4.300.000 ha con un grado de erosión severa a muy severa y 12.960.000 ha, en grado moderado (IGAC, 1999). Adicionalmente 4.828.875 ha, equivalentes al 4.3% del territorio, evidencian procesos de desertificación; los departamentos de Boyacá, Cauca, Guajira, Huila, Nariño, Norte de Santander y Santander, presentan zonas afectadas gravemente y de baja sostenibilidad (IDEAM, 2000), citado por IGAC, CORPOICA, (2002)

5.3 Contexto Regional y Departamental de la erosión

En la región Andina la erosión tiene una ocurrencia del 80% (MAVDT, 2005), situación que se refleja, por ejemplo, en el departamento de Cundinamarca, - y relacionada con el municipio de Tausa, donde se desarrolló este trabajo de investigación- específicamente en la subcuenca del río Checua, tributaria de la cuenca del río Bogotá, la cual, a finales de la década de los 70's presentaba un fuerte grado de afectación por procesos erosivos, con fuertes repercusiones en las condiciones sociales y económicas afectando la calidad de vida de los pobladores (Proyecto Checua-PROCAS, 2006). Adicionalmente, como ya se mencionó, el río Checua vierte sus aguas al río Bogotá, casi en la misma entrada a la Planta de agua potable de Tibitoc, que por 1980 era la responsable del suministro del 60% del agua al casco urbano de Bogotá, trayendo como consecuencia altos costos de potabilización del recurso para la ciudad.

En las zonas de ladera de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, la afectación de las tierras por erosión se da como resultado principalmente por la implementación de sistemas productivos de papa ineficientes en el manejo del suelo; esta ineficiencia se tradujo hacia finales del siglo pasado en pérdidas cercanas a los dos millones de toneladas de este recurso al año, ocasionadas por el laboreo excesivo del suelo de las 95.000 ha destinadas al cultivo de papa (CORPOICA, 2003). Desde la perspectiva económica-social, los efectos de la erosión son incalculables; tal es el caso de la reducción de un área productiva agrícola estimada en unas 2000 ha/año en estos dos departamentos, lo que implica el desplazamiento de unas 500 familias campesinas anualmente hacia grandes centros urbanos (PROCAS-Checua, 2000), con los correspondientes costos sociales y económicos.

5.4 La agricultura y la erosión de los suelos en Colombia

Por lo tanto, la agricultura constituye en la actividad más importante que favorece la erosión de los suelos en Colombia (Leiva, 2000); labores agrícolas inadecuadas, como la preparación excesiva del suelo, con implementos que lo pulverizan como el arado de discos y en condiciones de ladera con largas y fuertes pendientes, ocasiona la pérdida del recurso, lo que se traduce en las altas cargas de sedimentos en quebradas, ríos, lagos, lagunas.

Por otra parte, el suelo perdido por erosión hace insostenible la producción agrícola, lo que conduce a colonizar nuevas tierras, para compensar con la ampliación de la frontera agrícola, las bajas producciones de terrenos degradados; esto a expensas de sacrificar, por medio de la tala y quema, la biodiversidad de ecosistemas de bosque tropical, altoandino y del páramo, y por consiguiente reduciendo la producción de agua y otros bienes y servicios ecosistémicos.

Este tipo de agricultura moderna o industrial adaptada y adoptada de diferentes formas según los recursos disponibles, van incorporando permanentemente prácticas como el monocultivo que genera junto con las labores agrícolas inadecuadas ya mencionadas, otros procesos de degradación de las tierras como compactación, pérdida de fertilidad de los suelos, a través de la reducción de contenido de nutrientes y mineralización rápida de la materia orgánica, lo cual provoca un descenso de los microorganismos y de la fauna del suelo.

Para el Estado colombiano, las inversiones fiscales anuales requeridas para atender las consecuencias sociales, económicas y ecológicas de la erosión son altas principalmente en eventos como deslizamientos y avalanchas a nivel nacional, comunes en épocas de invierno en la zona de ladera. De igual manera, el impacto de estos eventos también repercute en las zonas planas debido a las inundaciones. Actualmente, en el país ya se trabaja en la gestión del riesgo para prevenir y mitigar estas amenazas, a través de mecanismos nacionales, regionales y locales.

5.5 Estrategias de recuperación de tierras degradadas por erosión en los procesos productivos

Las estrategias de recuperación de suelos degradados por erosión, consistían hasta la década de los 70's, principalmente en un enfoque curativo a través de obras mecánicas como la construcción de muros de contención, terrazas, banquetas, pocetas, trinchos, con el fin de controlar la escorrentía superficial provocada por el agua de precipitación.

Por otra parte, a partir de los años 30 surge el enfoque preventivo en los Estados Unidos como resultado de hacer frente al fenómeno del Dust Bowl⁶, mediante estrategias de conservación de suelos, tales como siembras a nivel o labranza en contorno e integrando al manejo del agua el componente biológico buscando un equilibrio en la relación agua-suelo-vegetación. De esta forma, aparecen acciones de tipo agronómico, es decir, dirigidas a favorecer el mantenimiento de una óptima cobertura a través de los cultivos y al uso de residuos de cosecha en la intersiembra y otras encaminadas a minimizar la

⁶ Dust Bowl: Tormentas de polvo causadas por el viento, debido a la excesiva preparación del suelo. Se presentaron en la década de los 30 afectando las llanuras desde el Golfo de México hasta Canadá.

intervención del suelo mediante la labranza reducida y mínima (PNUMA, 2002). En este sentido la FAO (2002), afirma que los principios que sustentan la agricultura de conservación son la labranza mínima o siembra directa (labranza cero), el uso de coberturas y la rotación de cultivos.

Según Sombrero (2010), el trabajo realizado en los EE.UU. incluyó el desarrollo de equipos de laboreo para descompactar el suelo y controlar las malezas, alterando lo menos posible la superficie y dejándola cubierta con los residuos vegetales de la cosecha anterior. En la década de los 40 aparecen los herbicidas con los cuales es posible controlar químicamente las malas hierbas sin necesidad de implementos mecánicos.

En Europa se inician trabajos en la década de los 60, orientados a observar y evaluar los diferentes efectos del laboreo de conservación sobre las propiedades físico-químicas del suelo, las respuestas en rendimientos y el tipo de malezas emergentes como resultado de su implementación. Durante esta y las décadas sucesivas, se practicó tanto la labranza mínima como la siembra directa principalmente con cultivos como cereal, soya y maíz (Sombrero, 2010).

En África la agricultura de conservación, según Sombrero (2010) comienza a tener una intensiva difusión durante la primera década del siglo XXI, aunque el nivel de adopción aún es bajo debido a que se encuentra en sus primeros desarrollos. En este continente cabe destacar la situación de Sudáfrica que presenta una superficie cultivada de unas 368.000 ha bajo este sistema. En el caso de África meridional y oriental participan según FAO (2002), países como Ghana, Kenya, Mozambique, Sudán, Tanzania, Zambia y Zimbawe, sumando entre todos ellos unas 180.000 ha al 2005.

En América Latina, la agricultura de conservación hizo su aparición bajo la denominación de siembra directa. Los primeros trabajos se iniciaron en 1971 al sur del Brasil, por iniciativa del Instituto de Pesquisas Agropecuarias Meridional, IPEAME, en Londrina, Paraná, en convenio con la GTZ, a través de un proyecto de cooperación. En el Cerrado Brasileiro, el proceso de la siembra directa surge en el año 1974, bajo la influencia del agrónomo Sudafricano Dirk van der Klinken (1992), citado por (Derpsch, 1999). De acuerdo con la Federación Nacional Brasileña de siembra directa (FNBSD), en la campaña 2005-2006, se encontraban 25.5 millones de ha bajo esta tecnología.

Argentina y Paraguay, otros países pertenecientes al MERCOSUR, inician trabajos en siembra directa a finales de la década de los 70, también por la iniciativa de los productores. En la Argentina, pese a los difíciles comienzos por falta de herbicidas y maquinaria especializada, fue importante la creación de la Asociación Argentina de productores de siembra directa (AAPRESID) para la superación de estas dificultades y el desarrollo y difusión de esta tecnología, (Sombrero, 2010). Según información de esta asociación, para el año 2006 había 19.7 millones de ha en siembra directa.

En el caso del Paraguay en 1981 se introducen máquinas sembradoras y hasta 1984, se realizan los primeros ensayos comparativos entre siembra directa y sistema convencional. De 1986 a 1990 con el auspicio de JICA⁷ se realizan capacitaciones de productores líderes a través de cursos, intercambios de conocimientos entre los mismos productores y giras técnicas al Brasil. Para el año el año 2008, se estima que 2.4 millones de ha cultivan con este sistema (Sombrero, 2010).

⁷ JICA: Japan International Cooperation Agency; por sus siglas en inglés

Entre los años 1997 y 2000, bajo los auspicios de El Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur – PROCISUR⁸, se ejecutó el proyecto “Desarrollo de la Siembra Directa para la Conservación de Suelos en el Cono Sur” que fue financiado por el BID y cuyo propósito fue aprovechar las sinergias regionales para potencializar la difusión de la siembra directa. Como resultado, entre otros, se capacitaron asesores técnicos y se intercambiaron información tecnológica entre los investigadores (PROCISUR, 2001).

En Colombia, el inicio de la labranza mínima y siembra directa se remonta a los años 70, cuando la empresa Praco Ltda., importó unidades de “rotacaster”, máquinas tipo azadón rotativo adaptadas para la siembra de granos sin preparación previa del suelo. Al mismo tiempo el ICA inició trabajos de labranza mínima y siembra directa en sus granjas experimentales; sin embargo, tanto los trabajos a nivel de finca con los “rotacaster” en los cultivos de maíz, sorgo y soja, así como los resultados de los trabajos experimentales tuvieron poca acogida por los agricultores, y consecuentemente, poca difusión. La causa principal de la baja aceptación de la práctica de la labranza mínima en aquella época se puede explicar por la escasa experiencia sobre el manejo de malezas a través de herbicidas, así como en la práctica innovadora de rotación con abonos verdes (Corpoica, 2003).

A finales de los años 70, con la crisis del algodón debido a la caída de los precios por un lado y el aumento del costo de producción por el otro, la labranza mínima y la siembra directa, experimentó un nuevo impulso. El conocido fabricante de agroquímicos Monsanto, comenzó fomentar otra vez el tema, entregando a cultivadores de algodón discos roturadores ondulados, para la instalación en la parte delantera de las sembradoras y efectuando un asesoramiento estrecho a los agricultores en el uso de herbicidas, como una herramienta tecnológica útil para el manejo de coberturas.

A mediados de los años 80 se importaron las primeras sembradoras de siembra directa a la zona algodonera de Cereté. Sin embargo, la difusión fue muy reducida, debido a bajos recursos económicos que no permitieron un efectivo asesoramiento a los productores en la aplicación de los herbicidas y en la óptima operación de las sembradoras.

En 1995 en Valledupar el Ministerio de Agricultura, el IICA⁹, CORPOICA¹⁰, la Gobernación de Cesar y el SENA desarrollaron un proyecto de recuperación de suelos basado en un concepto más integral y sistemático, contemplando aspectos como rotación de cultivos y utilización de abonos verdes o cultivos de cobertura. Los resultados del proyecto fueron muy satisfactorios, proporcionando incrementos en la producción y rentabilidad de los cultivos (CORPOICA, 2003).

En el altiplano cundiboyacense, la experiencia en siembra directa y labranza mínima se da dentro del marco del proyecto de cooperación internacional suscrito en el año 1985 entre CAR, la GTZ, y el KFW, el cual se denominó en su fase preventiva iniciada en 1995 “Proyecto de Conservación de Agua y Suelo

⁸PROCISUR, creado en 1980, materializa un propósito común constituye un esfuerzo conjunto de los Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria - INIAs de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA, para diseñar nuevas alternativas en la sustentabilidad ambiental del sistema agroalimentario regional

⁹ IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

¹⁰ CORPOICA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Checua- PROCAS". En esta fase, el peso de la acción se concentró en trabajar las causas antrópicas de la erosión, principalmente las generadas a partir de los sistemas productivos agropecuarios, identificados éstos como los detonantes de procesos erosivos y en general de degradación de los suelos (CAR-GTZ-KFW, 2006).

5.6 Contexto internacional, regional y nacional de los modelos y enfoques de extensión agrícola y la transferencia de tecnología

Los orígenes de la extensión se remontan a la época del renacimiento cuando la ciencia de la naturaleza se empezó a aplicar a la resolución de los problemas cotidianos; así surgen los primeros movimientos (Rabelais, 1483-1553) citado por Swanson & Claar (1987) y obras que incluían la agricultura, entre las que se destacan las Samuel Hartlib en 1651 titulada *An Essay for Advancement of Husbandry-Learning*. Estas primeras publicaciones agrícolas dieron paso a las primeras sociedades agrícolas en Europa y América del Norte. En Europa, en Escocia en 1723, en Francia en 1761, en Alemania en 1764, en Rusia en 1765 (Swanson & Claar, 1987).

Estas sociedades tenían como propósito familiarizar a los socios en materia de agricultura y para ello se valían de publicaciones, artículos, boletines y conferencias. Un ejemplo de ello lo constituye la Sociedad de Massachusetts para la promoción de la agricultura en 1812, cuando publicó una carta con recomendaciones a los cultivadores para mejorar la agricultura (True, 1928, citado por Swanson & Claar, 1978)

El inicio de los programas extensionistas se dio en América del Norte, en la ciudad de Nueva York, cuando el Comité de agricultura de la Asamblea en 1843 sugirió que la legislatura autorizara a la Sociedad Agrícola, el empleo de instructores ambulantes para mejorar la agricultura. Esto se hizo efectivo mediante un agricultor experto, el cual fue autorizado para dar conferencias en todo el Estado.

Luego en 1862, con la promulgación de la Ley Land Grant College el gobierno Estadunidense destina fondos y tierras para la fundación de los colegios de agricultura y con ellos promover instituciones de enseñanza en todo el país. Posteriormente, en 1897, con la Ley Hatch, se aseguraron recursos económicos para Estaciones Experimentales agrícolas y en 1914, con la promulgación de la Ley Smith Lever, se creó la Extensión Agrícola como la oficialización de un largo proceso que ya venían implementando los agricultores (Swanson & Claar, 1987).

En Europa, el primer servicio moderno de asesoramiento que funcionó formalmente fue en Irlanda a mediados del siglo XIX y como resultado de la gran hambruna provocada por la pérdida de los cultivos de papa. El servicio se dio de 1847 a 1851 mediante instructores prácticos que atendían a pequeños agricultores. Sin embargo, fue hasta 1866 cuando surge el concepto de "Extensión", como resultado del servicio prestado por parte de las universidades de Cambridge y Oxford a la comunidad. Por lo tanto, inicialmente el término hacía referencia a la extensión universitaria. Las universidades de los Estados Unidos, implementaron oficialmente este servicio alrededor del año 1891, año en el cual se creó la Sociedad Americana para la Extensión de la Enseñanza Universitaria. Ahora bien, las "*Land Grant Colleges*", (Escuelas Superiores de Agronomía), fueron influenciadas por este movimiento de extensión universitaria, adoptado luego por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos que los extendió a asociaciones de productores que dependían de las Estaciones Experimentales.

Finalmente la oficina de Ordenación Rural de ese ese Departamento, incluyó también funcionarios para trabajar en temas rurales y agrícolas con productores (Aguilera, 2004) .

El sector privado, no fue ajeno al servicio de extensión y varios gremios y asociaciones de productores recurrieron a él para optimizar la agricultura. Como efecto de estos procesos y esfuerzos en 1914, se concretó en la Ley de Extensión Cooperativa se Smith-Lever, mencionada anteriormente, garantizando fondos federales, estatales y locales para un servicio de extensión agrícola y de economía familiar bajo la coordinación del Departamento de Estado de Agricultura de los Estados Unidos.

Como consecuencia del éxito alcanzado por el servicio de extensión agrícola en los Estados Unidos y a la influencia de este país en América Latina y El caribe, este sistema educativo se extendió en todos los países del continente. De esta manera, en las décadas 20 y 30 las escuelas agrícolas a nivel medio y superior se promovieron respaldadas por entidades públicas estructuradas para el fomento de la agricultura, la promoción de técnicos agrícolas para coadyuvar la planificación rural y asistencia técnica a agricultores y ganaderos.

Durante la década de los 40 y la del 50 de posguerra fueron las de mayor impulso, lo que se tradujo en la implementación de estaciones experimentales agropecuarias, y la creación de institutos de enseñanza agrícola y sistemas de extensión agrícola. El ICA (1976) señala que uno de los factores de este gran impulso en los 40 fue la necesidad por parte de los Estados Unidos de materias primas y alimentos para sostener la guerra contra el nazismo. La influencia norteamericana también fue complementada con asistencia técnica y recursos económicos. Así mismo, varios gobiernos de la región, también volcaron la mirada hacia Europa con un interés institucional por la adopción de modelos organizativos para la investigación y la transferencia de tecnología y extensión. El otro interés se centró en la incorporación de nuevos materiales y tecnologías (IICA, 2010). Es importante anotar aquí, que gran parte de las tecnologías y materiales importados de Estados Unidos y de Europa tuvieron resultados discutibles en América Latina y El Caribe, pues se habían generado bajo condiciones socio-económicas y agroecológicas muy diferentes a los de la región.

Entre 1950 y 1970 los esfuerzos de América Latina por la industrialización, bajo el denominado modelo Cepalino, para sustituir las importaciones, favorecieron el sector agropecuario, so pretexto de alimento abundante y barato para abastecer las oleadas de mano de obra para mover las industrias. Esto condujo al incremento de los Institutos Nacionales de Investigación y Extensión "INIA" los cuales se extendieron por todo el continente bajo el auspicio de la cooperación americana y de fundaciones (Ford, Kellog, Rockefeller, entre otros y la Agencia Internacional para el Desarrollo AID). Desde ese momento la investigación estuvo ligada a la extensión y atendidas por la misma estructura institucional; sin embargo, un hecho relevante tiene que ver que en la mayoría de los casos los "Sistemas Nacionales de Investigación y Extensión en América Latina en sus comienzos, por lo general, excluyó a las universidades, caso totalmente contrario a la experiencia Estadunidense (IICA, 2010).

Es precisamente por aquella época, 1965, que tiene su auge la denominada Revolución Verde, la cual había iniciado su proceso ya en 1943 en México a partir de trabajos conjuntos de ese país con la Fundación Rockefeller, buscando generar materiales de trigo genéticamente mejoradas, de porte bajo, resistente a plagas y enfermedades y de altos rendimientos como respuesta a la fertilización química y al riego. Pues es a mediados de los 60 que se empiezan a liberar esos materiales para el grueso de la

población campesina. De esta forma surge el Sistema Internacional de Investigación, o Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Regional (GCIAR).

Sobre los GCIAR, estos están representados por los Centros Internacionales de Investigación, tres de los cuales fueron ubicados en América Latina: el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en México, el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) en Colombia y en Centro Internacional de la Papa (CIP) en el Perú. Si bien estos centros siempre tuvieron en mente las familias campesinas o pequeños productores, los verdaderos beneficiarios fueron los productores agropecuarios con acceso a recursos para implementar el paquete de revolución verde (IICA, 2010). En contraparte, los gobiernos integraron la institucionalidad encargada de los servicios de investigación y extensión a la transferencia de tecnología generada por los centros, expandiéndose de esta forma el modelo tecnológico de la revolución verde a través de toda la región, a través de diferentes adaptaciones de los diversos tipos de agricultores con impactos discutibles en el medio ecológico, sociocultural, por ejemplo, comprometiendo la seguridad alimentaria.

Durante la década de los 70, en América latina y El Caribe se origina una reflexión sobre los objetivos de la extensión y la transferencia de tecnología como un intento de modernización principalmente hacia el modelo norteamericano, pero con resultados discutibles principalmente incrementando los niveles de pobreza. Surge entonces una nueva propuesta, dirigida a no concentrar solamente los esfuerzos en el aumento de la productividad en los sistemas productivos, sino reforzar el sistema institucional de apoyo al desarrollo agrícola (ICA, 1976). Se da origen a programas y proyectos con objetivos de desarrollo agrícola integrado, incluyendo los subsistemas de asistencia técnica, crédito, mercadeo, suministro de insumos. Estos modelos integrales van evolucionando hacia una mayor participación de la economía campesina en la producción de los países, dando mayor prioridad a sus sistemas tradicionales, llevando la investigación a las parcelas de los pequeños productores, lo cual va dando paso a los Programas de Desarrollo Rural Integrado (ICA, 1976; Swanson y Claar, 1987)

A partir de la década de los 80 comienza un proceso de transformaciones de los servicios de investigación y extensión en América latina y el Caribe, condicionados por factores como la descentralización que busca dar mayor autonomía al desarrollo local territorial, a la inclusión del enfoque del ambientalismo al desarrollo y específicamente al desarrollo rural y agrícola, con el nuevo paradigma de la sostenibilidad de los recursos en los sistemas productivos agropecuarios (PASOLAC, 2010) a la mayor orientación y participación al cliente (Munevar, 2009; PASOLAC, 2010 e IICA, 2010) y a la tercerización del servicio de entrega (IICA, 2010). Esto último referente a la prestación del servicio de Extensión y Asistencia Técnica por parte de empresas privadas de tamaño variable, por organizaciones no gubernamentales y por organizaciones de los mismos productores que garantizan un tipo de asistencia específica a sus requerimientos aunque para ello tengan que incurrir en la cofinanciación de los servicios de extensión y asistencia técnica.

En el caso colombiano, la extensión rural, con énfasis en lo agrícola, inicia en 1953 con la creación del Servicio Técnico Agrícola Colombiano Americano, STACA como resultado de un acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos y Colombia, con el propósito de fomentar la investigación y difusión tecnológica. Los objetivos del proyecto de STACA eran la organización y la operación del servicio de extensión, así como ofrecer ayuda técnica, social y cultural a las familias campesinas ubicadas en el área de influencia. Entre sus logros, el Ministerio de Agricultura de esa época resalta el fomento del cacao, ganadería, pastos y mecanización agrícola (ICA, 1976). Entre los métodos de extensión

utilizados se mencionan las visitas a fincas, las reuniones, la formación de grupos de agricultores, de amas de casa, clubes de jóvenes, giras y días de campo.

Simultáneamente, la FAO y la Fundación Rockefeller, realizaban trabajos de fomento e investigación agrícolas en trigo, maíz, papa, pastos y forrajes y en otros temas como suelos, fitopatología. Además de la extensión realizaba investigación en estaciones experimentales y laboratorios en 1950, época en la cual fue creada la Oficina de Investigaciones Especiales, bajo el auspicio de la Fundación y adscrita al Ministerio de Agricultura. Esta oficina se acabó en 1955 con la creación de la División de Investigaciones Agrícolas, DIA, bajo la dirección de expertos extranjeros hasta 1958 (Centro de Investigaciones para el Desarrollo, 1986).

En julio de 1958, el Ministerio de Agricultura creó la División de Extensión Agropecuaria. La organización de la División estaba a cargo de un director de extensión y supervisores nacionales de clubes, amas de casa y trabajos de adultos. Se establecieron 46 agencias en el país, conformadas por un agrónomo, una mejoradora del hogar, un asistente de clubes y una secretaria y cinco supervisores departamentales.

Por su parte la Federación nacional de Cafeteros inicia su Servicio de Extensión Agrícola en 1960, a través de oficinas locales integradas por un agente agrícola, una mejoradora y un experto en café; en algunas oficinas existe un promotor comunitario; todos bajo la dirección de un agrónomo seccional. Se establecen doce seccionales con 70 oficinas locales. Los métodos de extensión más utilizados incluyen las demostraciones de método y resultado, visitas a fincas y hogares, visitas a la oficina, reuniones y giras de campo. Se recurrió también a la edición de boletines y películas con temáticas campesinas. Con respecto a los programas ofertados incluían café, caña, pastos, ganadería, costura, huertas caseras, nutrición, mejoramiento de vivienda, construcción y reparación de vías, escuelas, acueductos centros de salud. Además el Banco Cafetero como parte de la Federacafé ofrecía créditos de fácil acceso (ICA, 1976).

Otros gremios que establecieron programas de extensión fueron: Instituto de Fomento Tabacalero en 1955, el Instituto de Fomento Algodonero en 1959 (ICA, 1976)

En el año 1962, con la creación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), las tareas de investigación, difusión y extensión, realizadas por la DIA fueron entonces centralizadas en el instituto (Centro de Investigaciones para el Desarrollo, 1986). Para el año 1967, las tareas adelantadas por STACA, el cual se había incorporado al Ministerio de Agricultura ya en 1957, también fueron absorbidas por el ICA, (Clavijo, 2008). La extensión agrícola y rural fue encargada a las agencias de extensión las cuales se descentralizaron hacia las zonas más deprimidas de la geografía nacional.

Según el ICA (1976), durante la década de los años 70, las agencias de extensión del ICA se convirtieron en agencias de desarrollo rural y se emprendieron proyectos encaminados a fortalecer la producción y la productividad agropecuaria a través de la transferencia de tecnología; sin embargo, como la transferencia de tecnología no es suficiente por sí misma para apalancar el desarrollo sino que depende de otros factores, el gobierno nacional entendió que era necesario fortalecerlos, para lo cual vio la necesidad de reestructurar la institucionalidad responsable de esos otros componentes y coordinarla, con el propósito de incorporar a los pequeños productores y su economía a la producción

nacional. De esta manera surge el Desarrollo Rural Integrado DRI, en el cual participan y aúnan esfuerzos y recursos la Caja de Crédito Agrario, el Instituto de Mercadeo Agropecuario IDEMA, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA, Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA, Caminos Vecinales, Ministerios de Salud, Educación y Gobierno, CARs, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Federación Nacional de Cafeteros, Federación Nacional de Algodoneros, Federación nacional de Cerealistas FENALCE, Corporación de Abastos CORABASTOS (Bogotá).

En la década de los años 80, con el argumento de la descentralización, el gobierno decidió reorganizar la asistencia técnica, la cual estaba a cargo del ICA y de otras instituciones como FEDECAFE, La Caja Agraria y el SENA, dando responsabilidad en este tema a los municipios, lo que significó que en el año 1987, se crearan las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATAS con el objetivo de brindar servicio a los pequeños productores. Para el apoyo y fortalecimiento de estas Unidades, en el año 1989 se creó el Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, SINTAP. La cofinanciación a los municipios para el funcionamiento de las UMATAS corrió a cargo del Fondo de Desarrollo Rural Integrado, DRI; por su parte el ICA asumió funciones de capacitación a los asistentes técnicos (Clavijo, 2008; Perry, 2012).

A inicios de la década de los 90 se crea CORPOICA, una entidad mixta en donde participa el gobierno Nacional y los diferentes gremios productivos agropecuarios incorporando los Centros Regionales de Capacitación y Educación, CRECED, escenarios de investigación, adaptación, difusión y adopción tecnológica, a través de una estrategia de investigación participativa, la cual justificaría la existencia de una subdirección encargada de capacitar en lo técnico y en lo metodológico a los funcionarios de las UMATAS. Con el propósito de coadyuvar el establecimiento de las UMATAS el gobierno estructuró el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA en el año 1994, el cual, además de fortalecer las UMATAS, financió proyectos de asistencia técnica a comunidades rurales (Clavijo, 2008; Perry, 2012).

Pese a lo previsto para el funcionamiento del sistema, éste fue decayendo debido a la paulatina reducción de inversión pública, lo que se tradujo en la afectación de la subdirección de sistemas productivos y los CRECED de CORPOICA; así mismo se debilitó el PRONATTA hasta el punto de que cuando terminaron sus recursos, el sistema colapsó. Frente a esta situación, y a partir de la primera década del siglo XXI, el gobierno de turno comenzó un proceso de privatización de los servicios de extensión y asistencia técnica, a través de legislación encaminada a legitimar este proceso (Perry, 2012).

De esta forma surgieron los Centros Provinciales de Gestión Agroempresarial (CPGA), con la finalidad de dar una asistencia no solamente en lo técnico sino más integral a una clientela de productores pertenecientes a varios municipios que debían constituirse en provincias. Para la prestación del servicio de asistencia se proyectó la constitución de organismos privados denominados Empresas Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica Agroempresarial (EPSAGROS), tratando de esta forma de desmontar las UMATAS (Perry, 2012).

Sin embargo, los CPGA, no arrancaron en la mayoría de las regiones del país y muchos municipios conservaron las UMATAS, a las que se sumaba asistencia técnica prestada por algunos gremios de productores. En estas condiciones en el año 2007 se consolidó por ley de la república el programa de Agro Ingreso Seguro, AIS, con una finalidad proteccionista a los pequeños productores de las distorsiones del mercado y de mejorar la competitividad del sector agropecuario. Dentro de este programa se han invertido gran cantidad de recursos en asistencia técnica a pequeños y medianos productores a través de recursos entregados a los gremios en la forma de la línea Asistencia técnica-entidades del Incentivo a la Productividad para el Fortalecimiento de la Asistencia Técnica (IAT). Este IAT, cubre la integralidad del servicio de asistencia, incluyendo los gastos en los cuales incurre el productor para su contratación y cobijando las diferentes fases de un proyecto agropecuario, desde su formulación, seguimiento y manejo de cosecha y postcosecha. Una de las estrategia en las que se ha hecho (Perry, 2012).

Finalmente, los resultados de la experiencia del Programa AIS, muestran un gran volumen de recursos entregados a instituciones las cuales en su gran mayoría son gremios de la producción que cuentan con recursos parafiscales para esas actividades, mientras que los recursos invertidos en asistencia técnica son mínimos. Por otra parte, el programa ha sido centro de la atención popular a raíz de que se hicieron públicos malos manejos en la asignación de recursos lo que lo desprestigió.

En el 2011 se definieron los parámetros y las reglas de juego para la convocatoria de otorgamiento del incentivo a la productividad a través del fortalecimiento de la asistencia técnica (IAT); no obstante este modelo no ha dado resultados, debido a la pobre calidad de los proyectos y el poco interés de las UMATAS, de los CPGA, o de los habilitados para formular y gestionar asistencia técnica. Por otra parte, en este proceso se hizo evidente que las EPSAGRO, únicas autorizada para prestar este servicio, conforman una base de datos muy elevada lo que hace sospechar una estrategia en este sentido con el propósito de captación de recursos.

También desde el 2007 se dio vida mediante ley de la república al “Estatuto de Desarrollo Rural”, el cual en sus contenidos daba lugar e importancia a la asistencia técnica y a las entidades del Estado encargadas para su promoción como la estrategia para mejorar la productividad. Esta ley fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional por no incluir a todos los sectores representativos de la comunidad civil.

Del análisis de los procesos históricos y evolutivos de la extensión agrícola y la transferencia de tecnología en América latina y el Caribe y específicamente en el caso colombiano una primera etapa que va de la década de los 45 a los 60 caracterizada por la extensión agrícola orientada a la difusión de innovaciones con el fin de modernizar la agricultura de acuerdo a los países de centro (González, 2000 citado por Clavijo, 2008); un segundo período de la década de los 60 a finales de los 70 con un énfasis en la transferencia de tecnología propia del modelo de revolución verde que buscó aumentar la producción, satisfacer el mercado en torno a la industrialización (IICA, 2010) pero con graves implicaciones en el medio ambiente, en la seguridad y soberanía alimentaria, en el auge de la sociedad de consumo, la pobreza (ICA, 1976). Este tipo de transferencia se distinguió por ser de corte vertical, es decir, de conocimiento generado por estaciones experimentales y centros de investigación, cuya transferencia estuvo a cargo de profesionales y técnicos previa y debidamente capacitados, los cuales

eran dueños de la verdad y donde el usuario, el productor, solamente se limitaba a aplicar las recomendaciones, sin ser tenido en cuenta su sistema de conocimientos y experiencias. Luego su participación era nula.

Una tercera etapa comprendida a mediados de los 80 caracterizada por una transferencia de tecnología ya integrando conceptos de sostenibilidad y algún grado de participación, la cual va evolucionando hacia sistemas más integrales, donde las dimensiones sociocultural y ecológica se van haciendo más fuerte, dando lugar a proyectos más participativos y autogestionados (PASOLAC, 2010) involucrando a la investigación-acción participativa, extensionistas campesinos, hasta tornarse más de extensión rural y redireccionando más hacia el desarrollo rural, donde el papel del extensionista o asistente técnico tiene una función de acompañamiento (Clavijo, 2008).

VI. ESTADO DEL ARTE

Para la elaboración del estado del arte se tuvo en cuenta, en primer lugar, la búsqueda de documentos orientados a la evaluación de adopción tecnológica, con el propósito de analizar las diferentes metodologías empleadas. En este proceso, se ubicaron trabajos relacionados precisamente con el proyecto Checua-PROCAS, diferenciándose del actual, en que esos estudios se realizaron en municipios donde aún se encontraba activa la intervención.

A continuación, se ubicaron y revisaron trabajos de investigación realizados en diversos lugares y momentos, relacionados con transferencia y difusión de tecnología, los cuales incluyen distintas perspectivas teóricas y conceptuales, así como la aplicación de metodologías cuantitativas, cualitativas y mixtas para el logro de los objetivos planteados y con resultados que abarcan diferentes aspectos sociales, tecnológicos, económicos y ecológicos según las variables bajo análisis de los diferentes autores.

Por consiguiente, el estado del arte se estructuró en dos subtemáticas, en cada una de las cuales los artículos se organizan en orden cronológico. El primer subtema comprende trabajos sobre evaluación de adopción; mientras el segundo subtema los trabajos están relacionados con la transferencia y la difusión de tecnología.

1. Trabajos sobre evaluación de adopción.

Un primer artículo sobre un estudio realizado en 2009 por Santiago Sáenz Torres y Salomón Helfgott Lerner, titulado “Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana”, en una zona en la cual la CAR mantenía la presencia del Checua-PROCAS, en el momento de realizar el estudio. Este trabajo tiene como objetivo evaluar los impactos generados por la oferta tecnológica, la cual incluye la labranza mínima, la cobertura permanente del suelo a partir de rastrojos de cosecha anterior y de abonos verdes, estos últimos incluidos en la rotación de cultivos.

El estudio cuenta con teoría relacionada con la agricultura de conservación para lo cual se recurre a autores como Hobbs (2007) y Sáenz (2005), quienes relacionan los principios de esta tecnología con los objetivos misionales de la CAR, justificando por esta razón la existencia del Proyecto Checua-

PROCAS, como estrategia para la conservación del suelo y el agua. Otros conceptos que revisan Sáenz y Helfgott, están relacionados con las razones económicas que debe cumplir la agricultura sostenible para motivar la adopción por parte de los agricultores, para lo cual recurren a Altieri y Nicholls (2007). En cuanto a la metodología empleada, ésta tiene un enfoque cuantitativo ya que se centra en la aplicación de una encuesta dirigida a un total de 100 personas entre agricultores que son usuarios del proyecto y técnicos que difunden la innovación y pertenecientes a diversos municipios de Cundinamarca y Boyacá.

Los resultados y su discusión, dejan en claro el papel de la asistencia técnica como factor determinante para la sostenibilidad del proceso de adopción, no solamente por la dependencia manifiesta del soporte técnico por parte de los productores sino también a la necesidad de apoyo en semilla y maquinaria. Por otra parte, los resultados evidencian el interés de los productores sobre el beneficio económico a corto plazo de las innovaciones sostenibles y se subestiman los beneficios ambientales a largo plazo. Otro aspecto que se resalta tiene que ver con la baja incidencia sobre el adecuado manejo y conservación de los bosques y páramos que la CAR perseguía a través del proyecto.

Finalmente, el artículo hace mención al bajo respaldo político que apoyan estas iniciativas y la carencia de estudios encaminados a la evaluación de los impactos generados en adopción, por las innovaciones sostenibles, principalmente de la agricultura de conservación, situación que ha repercutido en el desaprovechamiento de experiencias y por consiguiente en los correctivos y ajustes necesarios, para una mayor difusión.

Un segundo artículo, desarrollado por León y Zamudio (2008) denominado “Transferencia y adopción de prácticas de agricultura de conservación del proyecto Checua, en los municipios de Caldas (Boyacá) y Nemocón (Cundinamarca)”, está relacionado con el anterior estudio, ya que tiene como objetivo la evaluación del grado de adopción de la agricultura de conservación en esos dos municipios en donde operaba en ese momento este proyecto de la CAR.

En el aspecto teórico, los autores realizan una revisión del proceso histórico de la revolución verde en Colombia, la cual trajo cambios en la relación del productor agrícola con su medio, como consecuencia de una apropiación muy personal de este modelo según las condiciones de los agricultores en la zona de ladera, bajo la consigna o el ideal de mayor rendimiento y beneficio económico. Los efectos de estos sistemas productivos adaptados e híbridos, son los altos grados de erosión que afectan la fertilidad de las tierras de la zona andina y repercuten en la sedimentación de los cuerpos de agua.

Frente a esta problemática, la CAR en su jurisdicción territorial, inicia en el año 1995 acciones preventivas mediante el proyecto Checua-PROCAS, las cuales buscan la conservación del agua y del suelo en las prácticas agrícolas, enfoque correspondiente a la agricultura de “bajo impacto” según Bejarano (1998), citado por León y Zamudio (2008).

Este trabajo de investigación, se fundamenta en una metodología mixta con la aplicación de encuestas individuales, complementadas con historias de vida, a usuarios del proyecto Checua reportados tanto por la CAR, como por las UMATAS y por los mismos productores agrícolas de los municipios de Nemocón (Cundinamarca) y Caldas (Boyacá).

Los resultados del trabajo, se dan a partir de un análisis comparativo entre los municipios, teniendo en cuenta condiciones biofísicas diferentes, relacionadas con el clima y los suelos. A nivel económico, los bajos recursos de las comunidades en los dos municipios limitan el acceso a insumos y maquinaria requeridos para mantener la tecnología. Adicionalmente, el grado de deterioro que presentan los suelos en Nemocón y la presencia de agroindustria (floricultura) restringen la actividad agropecuaria. Otros aspectos técnicos limitan la expansión de la tecnología en los dos municipios. En lo social, los productores del municipio de Caldas muestran un mayor interés en la propuesta tecnológica, lo cual ha determinado un mayor grado de participación; sin embargo, en los dos municipios la dependencia hacia la asistencia técnica es alta.

Los autores señalan, además, la importancia del tiempo de intervención del proyecto en los municipios como factor determinante; mientras en Caldas es de 12 años, en Nemocón es de 6 años, lo cual explica las diferencias de aplicación de la tecnología, entre los dos municipios. Finalmente, considerando los resultados, señalan sobre la necesidad y pertinencia de adelantar, por parte de las instituciones involucradas en este tipo de proyectos de transferencia de tecnología, evaluaciones de impacto en forma periódica, para ofrecer un mejor servicio y además trabajar en la gestión de políticas públicas que apoyen y fortalezcan la transferencia y difusión de tecnologías sostenibles.

Del análisis de los dos documentos estudiados, se puede establecer que convergen en el sentido de haber sido realizados en municipios donde aún estaba presente el proyecto Checua-PROCAS. Por otra parte, esos estudios se centran más en la adopción según el tipo de oferta tecnológica y no en aspectos relacionados con el tipo de transferencia asumido, o el grado de participación de los agricultores y técnicos institucionales en todo el cotinuum del proceso y el papel que representaron en las etapas de transferencia y difusión y finalmente su influencia en la adopción.

Los aspectos más significativos del análisis comparativo entre estos dos estudios, lo constituye el hecho de que los resultados son concluyentes y convergentes con respecto a las limitaciones que se imponen a la expansión de agricultura de conservación debido a la inaccesibilidad a insumos y maquinaria especializados y a la necesidad de una asistencia técnica permanente y de calidad. También coinciden, en el vacío de política pública que respalden y apalanquen la difusión y adopción de alternativas agropecuarias sostenibles. Estas conclusiones y los argumentos que las explican seguramente constituirán un aporte para la comprensión de los posibles hallazgos similares que se identifiquen en este estudio.

2. Trabajos sobre transferencia y difusión de tecnología

Se realizó la consulta de un trabajo de investigación relacionado con la interacción entre productores y técnicos que se da en la transferencia de tecnología y específicamente a los procesos que intervienen en la transmisión del conocimiento, el cual se titula “Lógicas productivas y prioridades tecnológicas de pequeños productores y técnicos que interactúan en un proyecto de desarrollo rural”, adelantado por Daniel Cáceres y colaboradores en el año 1999 y cuyo objetivo es el de analizar las lógicas y prioridades tecnológicas de pequeños productores y técnicos que interactúan en un proyecto de mejoramiento caprino implementado en la provincia de Córdoba (Argentina).

El trabajo se sustenta en una argumentación teórica la cual considera que la tecnología no puede ser considerada como una variable independiente sino como la resultante de una serie de interacciones

sociales; para ello recurren a autores como Ferguson (1994) el cual les permite afirmar que en los proyectos de intervención tecnológica se da una construcción social producto del intercambio de agentes sociales con lógicas diferentes, muchas veces en conflicto y finalmente determinan los resultados de dicha intervención. Por otra parte, también aluden a Long y Villarreal (1994) quienes definen los proyectos de intervención como “situaciones de interfase social”, (Cáceres, Felicitas, Ferrer, Soto, & Crespo, 1999).

La metodología de investigación diseñada es básicamente cualitativa mediante entrevistas en profundidad aplicadas a 25 productores, las cuales fueron codificadas según categorías descriptivas y conceptuales. El manejo de la información proveniente de las entrevistas realizadas a los técnicos surtió el mismo proceso que para los productores; sin embargo, adicionalmente se incluyó el análisis de las cartillas didácticas elaboradas por los técnicos y utilizadas para la capacitación.

En cuanto a los resultados y su discusión, se observa que los pequeños productores y técnicos que interactúan en el proyecto, tienen diferentes intereses y prioridades con relación al tema tecnológico, los cuales se pueden diferenciar en tres puntos centrales:

Discurso contradictorio de los técnicos: Esto significa, que los técnicos brindan una misma oferta tecnológica a pesar del reconocimiento de la heterogeneidad de los pequeños productores; estos últimos presentan ciertos subtipos para los cuales no es accesible la propuesta rígida y hegemónica. No existen variantes tecnológicas para dar respuesta a la diversidad de situaciones presentes.

Lógica del rubro versus lógica del sistema: Hace referencia a que mientras para los técnicos la única prioridad y enfoque es un rubro, el cual según para ellos, el mejoramiento de la producción caprina debe ser la principal actividad económica pues jalona el desarrollo agropecuario. Por su parte, para los productores es importante la totalidad del sistema y también la posibilidad y potencialidad de la propuesta técnica en el contexto con el cual interactúan.

Diferentes prioridades tecnológicas: Mientras para los técnicos lo más importante dentro del paquete tecnológico es la sanidad animal, la alimentación de las cabras y la infraestructura productiva (corrales), para los pequeños productores la prioridad es la mejora genética de los animales. Estas diferencias en cuanto a prioridades también representan variaciones en la lógica conceptual.

De lo anterior se desprende, existen diferencias en las lógicas y prioridades para productores, las cuales no solamente están determinadas por lo económico, sino en algunos casos por razones tan sorprendentes como el status, o la necesidad de diferenciarse. Por lo tanto, conocer las motivaciones de los productores con respecto a las nuevas tecnologías es muy importante para los técnicos de un proyecto de intervención, pues permite ajustar el énfasis de la oferta tecnológica para adecuarse a los intereses y motivaciones de éstos. Otro aspecto relevante es el de una oferta tecnológica rígida e indiferenciada presentada por un proyecto, la cual no contempla posibles adaptaciones atractivas para los agricultores de acuerdo a sus condiciones; esta dificultad limita la accesibilidad a la adopción (Cáceres, Felicitas, Ferrer, Soto, & Crespo, 1999).

Finalmente los autores hacen énfasis sobre la importancia vital de elaborar estrategias metodológicas que permitan conocer y comprender las lógicas que orientan el accionar de los productores, esto con el fin de no solamente contemplar los costos económicos que significa la adopción de una nueva tecnología, sino también los costos intelectuales que representa para los productores el cambio de una práctica por otra (Cáceres, Felicitas, Ferrer, Soto, & Crespo, 1999).

Otro artículo, publicado en los “Cuadernos de desarrollo rural”, denominado “La siembra directa y la heterogeneidad de los patrones de adopción”, muestra como la autora Susana Rosentein (2001), enfoca su trabajo en analizar las distintas significaciones sobre la siembra directa construidas entre los productores y entre éstos y los técnicos que orientan su difusión y adopción. El objetivo, entonces del estudio, es evaluar el nivel de adopción de un innovador paquete tecnológico de soya transgénica entre productores de pequeñas y medianas propiedades en la localidad de Zavalla del departamento de Rosario (sur de la provincia de Santa Fe, república Argentina). Sin embargo, el estudio se dirige específicamente a la adopción de la siembra directa.

Según Rosenstein (2001), en un momento y sitio dados y bajo unas mismas circunstancias de campo determinada por un cierto tipo de oferta tecnológica coexisten diferentes sistemas de conocimiento, producto de construcciones sociales variadas de la realidad, cuya interacción determinan nuevo conocimiento. Estas interfaces, desde luego, se dan entre agricultores y entre estos y los técnicos, estos últimos con sus propios sistemas de conocimiento. En medio de este conflicto entre grupos sociales, aparecen relaciones de poder a través de las cuales unos tratan de convencer a otros; pero aparecen también, percepciones e interese comunes, en medio de esa red establecida en la cotidianidad.

Finalmente, la autora, recurriendo a Long (2000) conceptualiza la “modernidad” como la materialización de ideas, percepciones, valores, prácticas nuevas con relación a otras que pertenecen a un estado anterior. En ese sentido, los agricultores enfrentan cotidianamente conceptos y acciones relacionadas con la modernidad y otras asociadas con lo tradicional. En este juego se alejan o acercan a una u otra posición y bajo el efecto de la significación personal se toman decisiones de adopción de la oferta de modernización que viene desde fuera.

La metodología seleccionada para esta evaluación, tiene un enfoque cualitativo y la técnica utilizada es la entrevista a profundidad aplicada a productores locales, propietarios de unidades productivas. En primer paso que se dio en esta indagación, consistió en la caracterización de estos productores según parámetros de superficie trabajada, mano de obra, grado de capitalización y tipo de actividad productiva. A continuación, se identificaron los lugares de encuentro entre los distintos sistemas de conocimiento local, de acuerdo a los actores que conforman las redes de diálogo y los puntos donde se dan las relaciones densas. Estos actores eran familiares y amigos y los encuentros tenían lugar en “peñas” donde se reunían a comer, en la iglesia, el club, la escuela, la comuna y el bar y en los almacenes de provisión agrícola; sin embargo, el sitio de mayor actividad social de los productores era la cooperativa de comercialización de granos, hasta el momento de su quiebra.

Como resultado de la evaluación de adopción, se encontraron diferentes significaciones para los productores sobre la siembra directa. Desde lo técnico, si bien para los técnicos y para la teoría la

siembra directa contribuye a la conservación del suelo y del agua, para los productores agrícolas representa mayoritariamente más una vía de reducción de costos de combustible y mano de obra, razones movilizadoras hacia su adopción.

Estas diferentes significaciones, se vieron reflejadas en diferentes patrones de adopción: una minoría de los agricultores entrevistados, practicantes de la siembra convencional o reducida, eran propietarios, de escasos recursos económicos y sin maquinaria especializada requerida para la siembra directa. Otro grupo, también minoritario eran adoptantes de la siembra directa en sus propiedades, pero además prestaban el servicio a terceros ya que en su mayoría poseían su sembradora, lo que les permitía generación de ingresos adicionales. En estos productores predominaban los jóvenes quienes se acercan más a lo moderno.

La gran mayoría de los entrevistados, combinaba la labranza convencional o reducida con la siembra directa de acuerdo a diferentes patrones. La realizaban para el cultivo de segunda, es decir, cuando el suelo está suelto tanto en tierra propia o arrendada, y prestaban o no el servicio a terceros de acuerdo a la demanda y a su capacidad. O aplicaban la labranza convencional o reducida en tierra propia, pero prestaban el servicio de siembra directa a terceros sin aplicarla en tierras arrendadas para no arriesgarse. Todos estos patrones señalan diferentes significaciones y formas de combinar lo tradicional con lo moderno.

Otro estudio consultado, pero este ya más enfocado en una asistencia de tipo más participativo, donde incluso los productores asumen el papel de promotores, es el documento desarrollado por EL Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central PASOLAC (2005), denominado “La transferencia de Tecnologías de Manejo Sostenible de Suelos y Agua: la estrategia del PASOLAC”, hace referencia a las diferentes metodologías de transferencia apropiadas para pequeños y medianos agricultores de zona de ladera de Nicaragua, El Salvador y Honduras, las cuales han sido adoptadas por diferentes entidades apoyadas por el Programa o con otros socios del sector rural.

La primera parte del documento se concentra en los antecedentes de la transferencia de tecnologías agropecuarias en los tres países en mención, a partir de la década de los 50 hasta el primer decenio del siglo XXI, teniendo en cuenta los cambiantes modelos de desarrollo – que incluyen sistemas de corte socialista o de planificación central- que se van imponiendo en estos países y su influencia en los esquemas del servicio de extensión que se presta con sus respectivos enfoques de transferencia de tecnología.

Luego, el documento se ocupa del desarrollo del marco conceptual y los objetivos de la transferencia de tecnologías bajo el cual se implementa la agricultura sostenible de laderas, y de acuerdo a esto se define la extensión participativa o comunitaria como el principio orientador que guía la intervención del PASOLAC, ya que el propósito que se persigue es influir en aspectos sociales, educativos, organizativos y de gestión; por esta razón, el programa parte de los actores directos de este tipo innovador de transferencia/extensión, de los técnicos y promotores campesinos, principalmente de los logros de estos últimos.

Para la implementación de los enfoques aplicados en los procesos de transferencia de tecnologías en agricultura sostenible en laderas en Centroamérica, PASOLAC, hace mención a que se incluyen los

métodos clásicos como la capacitación y visita (train & visit); sin embargo, el énfasis se da en el enfoque de la extensión agrícola comunitaria, la cual está a cargo de extensionistas promotores asignados por la misma comunidad.

Otro método importante para el fomento de la innovación tecnológica, es el de la experimentación campesina, la cual se orienta a la validación de tecnologías y favorece la integración tanto a los investigadores, los promotores y los agricultores. Por otra parte, aprovechando la experiencia de años de servicio de extensión gratuito y sobre la base de una oferta institucional preconcebida y no a la demanda real de tecnología, con niveles de adopción bajos, PASOLAC, buscó validar otro enfoque orientado a hacer énfasis en la demanda de los usuarios del servicio de asistencia, el cual se denominó “invertir la mirada”. Este esquema implica que los productores asumen un pequeño aporte financiero para financiar el servicio, lo cual redundará en un servicio de calidad y de acuerdo a la demanda de los usuarios.

Otro aspecto que trabaja el documento es el del rol de los incentivos en la transferencia de tecnología en agricultura sostenible en ladera; al respecto, realiza un análisis del riesgo que estos representan, por cuanto el suministro de semillas, facilitar maquinaria, equipos, implementos, pagar jornales o suministrar insumos químicos distorsiona la realidad en cuanto a la decisión de adoptar tecnologías que requieren estos recursos; es decir, los productores se interesan por recibir algo y menos por la tecnología. Otra desventaja es que los incentivos pueden motivar a los agricultores a implementar tecnologías que no son prioritarias y una vez se dejen de entregar, ya no se aplican más.

Finalmente el documento de PASOLAC hace relevancia a la necesidad de realizar procesos de monitoreo y sistematización a lo largo de todo el desarrollo de los proyectos de transferencia de tecnologías agropecuarias, pues de esta forma es que se puede medir su efectividad, en términos de cantidad de población de productores adoptantes y la calidad de la implementación. En cuanto al sistema de monitoreo, se distinguen dos procesos, el primero, de seguimiento que consiste en la verificación del cumplimiento de las actividades y el valor que los agricultores dan a estas. Un segundo, está relacionado con la evaluación, la cual considera la relevancia de las propuestas, la eficacia en el logro de las metas y la eficiencia en términos de los costos de la transferencia de tecnología con relación a su adopción.

En cuanto a la sistematización, el PASOLAC la define como una un proceso reflexivo y participativo en donde se interpreta la experiencia, a través de su reconstrucción y en la cual se resaltan los productos alcanzados y las metodologías empleadas, así como los factores que han intervenido y su interrelación. De esta manera, se puede aprovechar la experiencia en otros territorios o en el mismo pero ajustando y redireccionando cuando hay necesidad de ello.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta la naturaleza del tema bajo estudio, se elaboró una perspectiva teórico-conceptual, a partir de teorías generales del modelo de desarrollo rural sostenible, haciendo énfasis en el desarrollo agrícola sostenible, para luego abordar la conceptualización de los diferentes enfoques de extensión agrícola, específicamente de transferencia de tecnología -el cual es el aspecto recurrente en este estudio-.

A continuación y de acuerdo con ese mismo método de recorrer el camino desde el ámbito más general a lo sustantivo, se aborda la temática de la difusión para lo cual se trabajan conceptos como medios, canales o vías de comunicación, para arribar a la otra temática importante de este estudio, la adopción de tecnología. Finalmente, sobre los temas específicos que determinan el carácter sostenible y agrícola del trabajo, se involucran conceptos relacionados con la conservación del suelo y agua en los sistemas productivos, con la agricultura de conservación, o su equivalente, labranza mínima y siembra directa como es conocida en el cono sur y en este estudio de caso.

Desarrollo Rural y Agrícola Sostenible

Dentro de los modelos o teorías del desarrollo que históricamente se han impuesto en el país, el desarrollo sostenible es el marco teórico general bajo el cual se puede ubicar este estudio. El discurso de una concepción ambiental de desarrollo basado en el análisis integral que se mueve en la doble vía cultura-ecosistema comienza a intensificarse a inicio de los 80. Los recursos de la naturaleza se utilizan, se conservan o se degradan en función de la manera en que las diferentes sociedades se organizan culturalmente para apropiarse de ellos. Todos estos argumentos conducen a que en 1987, en el informe de la Comisión Brundlandt de las Naciones Unidas, se hable del desarrollo sostenible como “El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las habilidades de las generaciones futuras en satisfacer sus necesidades” (León & Rodríguez, 2002).

Surge entonces el paradigma del Desarrollo Sostenible y dentro de este su aplicación en lo rural: “El desarrollo rural sostenible en que se funda la nueva ruralidad se define por los procesos de transformación en la agricultura, las personas y el entorno rural, implicando un manejo sostenible de los recursos naturales, el mejoramiento duradero de las oportunidades de empleos e ingresos, el fortalecimiento de las instituciones que facilitan los servicios, la participación democrática de las comunidades en estos procesos y el desarrollo de su propia institucionalidad” (IICA, ASDI y CIDER, 2001).

Por otra parte, la agricultura como actividad específica y parte importante de la dinámica rural, compromete el manejo de los recursos naturales, evidencia cambios a través de la historia, mediados por factores científicos y tecnológicos que determinan el tipo de apropiación de recursos como suelo, agua y bosques, entre otros, su manejo y su impacto. Como respuesta a lo anterior, el Banco Mundial lanza una propuesta que recoge elementos que parecían haber quedado atrás; se vuelve a hablar de productividad, pero esta vez desde el marco de la competitividad como estrategia para incorporar a las economías de los pequeños productores al mercado. Pero esta competitividad está fundamentada en la sostenibilidad de los recursos naturales en la producción agrícola. Se está entonces ante un desarrollo agrícola sostenible (Banco Mundial, 2002b).

En consecuencia, teniendo en cuenta el tipo de oferta tecnológica encaminada a la conservación del suelo y el agua en los procesos productivos agrícolas, que propuso el proyecto liderado por una institución del orden ambiental, esta investigación se alinea, entonces en lo sustantivo con el concepto del desarrollo agrícola sostenible. Adicionalmente, al incluirse en el análisis dimensiones sociales,

técnico-ecológicas y económicas, propias del discurso de la sostenibilidad, queda ampliamente validado este modelo de desarrollo como referente macro.

Ahora bien, para orientar y facilitar la inclusión de estos criterios de sostenibilidad en la actividad agrícola, es necesario que los países utilicen los servicios de extensión y de transferencia de tecnología disponibles.

Extensión Rural y Extensión Agrícola

Desde el punto de vista de la acepción más general, la extensión, es un concepto difícil de definir dada la variedad de funciones y objetivos que cumple; sin embargo, teniendo en cuenta algunas características comunes presentes en las diferentes estructuraciones del concepto y de las interpretaciones, se puede afirmar en primera instancia, que la extensión es un proceso permanente, que consta inicialmente de una dimensión comunicativa a través de la cual se le hace llegar información útil a la gente, para luego ayudarla, mediante una dimensión educativa, a transformar en conocimiento, técnicas, aptitudes y capacidades, que permitan a su aplicación, mejorar la calidad de vida (Swanson & Claar, 1987).

Ahora bien, cuando se aplica el concepto con relación a lo rural, y a los propósitos de este estudio, se convierte en un el proceso para coadyuvar y promover el desarrollo rural sostenible. Pero como ya se mencionó, lo rural solamente se está abordando aquí desde la perspectiva agrícola, entonces se hace referencia a la extensión agrícola, ateniéndose a lo expresado por Thornton (2006), citado por Clavijo (2008), en el sentido que lo agrícola se orienta más a lo productivo, incluyendo temas relacionados con el conocimiento técnico, con las innovaciones técnicas de insumos y procesos, temas estos que son los que precisamente están relacionados con este trabajo, en contraste con el concepto de la extensión rural que es muy amplio e incluye muchos más aspectos que lo agropecuario (Ramos, E. y Romero, J. 1993), mencionado por Clavijo (2008), y que escapan a los alcances que tuvo el proyecto Checua-PROCAS.

Por lo tanto, el concepto de extensión agrícola en este estudio, hace alusión a aquellas actividades y procesos relacionados con la finca, encaminados a aumentar la producción agropecuaria, contribuyendo a mejorar las condiciones de los productores y de sus familias (Frank, O. y Torrado, J. 2006), referido por Clavijo (2008). Adicionalmente, como esto ocurrió a cargo de unas organizaciones responsables de su transferencia y se limitó a un período de tiempo y específicamente a contenidos tecnológicos, por consiguiente se puede acoger para una mayor precisión, el concepto de transferencia de tecnología.

Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología, es el proceso de prestación de servicios o de colocar a disposición de los usuarios recomendaciones tecnológicas con el propósito de que las conozcan, las aprendan, las implementen y finalmente las adopten contribuyendo a resolver los problemas relacionados con las bajas producciones, aumentando por consiguiente la producción y/o productividad agropecuaria (ICA, 1994).

La transferencia de tecnología agropecuaria está íntimamente ligada a los avances de la ciencia, a través de una relación la cual se consolida una vez terminada la segunda guerra mundial y cuya orientación se dio a partir de una política gubernamental enfocada en la seguridad alimentaria (ICA, 1976); por lo tanto, los indicadores considerados eran los rendimientos por hectárea. Esto en otras palabras significó que tanto el desarrollo de la ciencia y la transferencia de tecnología y sus procesos se concentraron en el mejoramiento genético de semillas, mecanización, fertilización, control integrado de plagas, control de malezas, cuyos contenidos se consolidaron a través de paquetes tecnológicos, aspectos todos que configuraron el modelo de revolución verde (Munevar, 2009).

Por lo tanto, la transferencia de tecnología se fundamentó en difundir contenidos de paquetes tecnológicos con el fin de aumentar el rendimiento por unidad de superficie, siendo sus beneficios indiscutibles; sin embargo surgieron problemas como el de la degradación ambiental (León y Zamudio 2008) y la gran cantidad de energía requerida para implementar esta agricultura.

Bajo las anteriores premisas, se inició un proceso evolutivo de la transferencia de tecnología, el cual ha transitado por diferentes etapas, cada una de ellas generando modelos los cuales se han caracterizado por cierto tipo de propuestas técnicas y enfoques metodológicos. Entre las más clásicas, Cáceres (2006) menciona el enfoque conocido como *top-down approach*, el cual tiene una estructura vertical en la cual los técnicos son los proveedores de información técnica importante, es decir, juegan un papel central, y la relación es unidireccional y va en el sentido del que lo sabe todo hacia el que no sabe que es el productor. Este modelo ha sido criticado por varios autores, los cuales lo han calificado como reduccionista, limitado y contradictorio y además porque no explica la conducta y el comportamiento de los productores con relación al cambio tecnológico.

Otras características de esta metodología, es el uso intensivo de las visitas a fincas, también denominadas como Sistema de Capacitación y Visitas (C&V) por Swanson y Claar (1987), las cuales permiten una asistencia más personalizada, pero cuyo objetivo no es promover el aprendizaje o la comprensión de la tecnología sino únicamente su replicación, pues los asistentes técnicos tienen que cumplir con metas en área atendida y en productores visitados, circunstancias que impiden invertir el tiempo suficiente en cada visita (Cáceres D. , 2006).

A esta metodología se asocia una propuesta tecnológica de tipo paquete, con un requerimiento alto de insumos externos, la cual responde al modelo de “agricultura industrial”. Esta propuesta gira en torno a un rubro central o actividad focal y el técnico no se desvía de ella, la aplica al pie de la letra, sin posibilidad de adaptaciones, es decir prima su prioridad tecnológica (Cáceres et. al., 1999; Cáceres, 2006).

Frente a esta transferencia de tecnología convencional surge otra perspectiva, que en términos de Munevar (2009), se explica de la siguiente manera: “la transferencia de tecnología para pequeños productores se entiende a partir de la década de los 90’s como el proceso de ajustes y comunicación de tecnología agrícola y/o pecuaria, que complementada con una asistencia técnica especializada permite llevar al productor un conjunto de recomendaciones generada en sus propias condiciones, con miras a que las aprenda y las integre a su sistema y en esta forma mejore su situación de producción e ingreso”. Aquí aparecen otros elementos de comunicación, generación en las propias condiciones,

integración, etc., que van dando cabida a una tecnología que considera los intereses de los “beneficiarios” y deja a un lado la lógica de la tecnología impuesta.

Uno de los ejemplos de la aplicación de estas nuevas tendencias de transferencia de tecnología, la constituye el caso del Programa para la Agricultura Sostenible en laderas de América Central, PASOLAC, el cual inició sus trabajos en el año 1997. Dentro de su marco conceptual, Sagastume et. al., (2005), menciona cuatro tipos de transferencia/extensión que han ido evolucionando en el tiempo: el primero, un modelo de transferencia clásica que oferta un producto preconcebido, el cual transita hacia un segundo tipo de transferencia más participativa, para evolucionar a un tercer modelo de desarrollo tecnológico participativo, hasta llegar por último, al desarrollo autogestionado.

Por lo tanto, el documento del PASOLAC, señala, que la mayoría de las instituciones dedicadas a las actividades de transferencia/extensión acogen los modelos dos y tres, que incluyen altos niveles de participación, que corresponden a conceptos de extensión participativa, la cual determina una oferta tecnológica basada en la demanda de las comunidades, a partir de necesidades identificadas. Con relación al desarrollo autogestionado, se hace mención a los pocos casos que se conocen (Sagastume, et. al., 2005).

Con respecto a los actuales modelos de transferencia de tecnología, basados en los principios de participación y necesidades sentidas, estos se acercan más al concepto de extensión rural, pues incluyen como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida, fortaleciendo la estructura dinámica e interna de las unidades de producción y su relación con el medio ambiente en términos de sostenibilidad. Por otra parte, promueven diálogos horizontales de saberes entre productores y técnicos e incluso incorporan promotores agrícolas (extensión agrícola comunitaria); fomentan la experimentación campesina y la innovación tecnológica (PASOLAC, 2005; Cáceres, 2006). La aplicación práctica de estas teorías han promovido nuevos modelos innovadores de transferencia-extensión, como las Escuelas de Campo para Agricultores, ECAS; los Comités de Investigación Agrícola Local, CIAL, hasta llegar a otros modelos estratégicos e integradores del desarrollo rural como la Estrategia de Innovación Rural Participativa, IRP (Pérez & Clavijo, 2012).

A continuación, con el fin de entender los procesos intervinientes de masificar o expandir las propuestas tecnológicas es necesario revisar el concepto de difusión.

Difusión

La difusión de tecnología en términos de Hruska (2008), es el proceso de comunicación que se da en el tiempo gracias a la acción de diferentes medios, a una comunidad social. Este tiempo en la mayoría de las ocasiones puede ser largo, incluso años, porque obedece a la dinámica de un lento y prolongado proceso que va desde la disponibilidad de la oferta tecnológica hasta una masiva adopción. Por su parte, Fliegel (1987) señala que la difusión de una innovación se refiere a su divulgación en una población e implica un número indefinido de decisiones adoptantes individuales.

Dentro de los elementos del proceso de comunicación se encuentran el emisor o fuente, el mensaje, los canales o vías y el receptor; por otra parte, un buen proceso de comunicación, requiere que el receptor responda el mensaje, lo cual constituye la retroalimentación (Fliegel, 1987)

En este sentido, para una agencia o proyecto de transferencia de tecnología es estratégico conocer los diferentes canales o vías sociales locales de difusión o de divulgación de la información, las cuales pueden ser formales y comprometen métodos visuales, orales, escritos o su combinación. Algunos canales informales son estratégicos para la difusión de información técnica e incluyen ciertas redes que se establecen en algunos sitios o puntos determinados y comprometen diversos actores (Rosenstein, 2001)

Adopción

El concepto de adopción de tecnología, es la decisión que toma un agricultor, de aplicar o integrar a sus sistemas de producción agropecuaria una propuesta técnica con el propósito de elevar sus rendimientos y así incrementar su rentabilidad económica (Monardes, 1990). Ahora bien, para este estudio, si bien se tienen en cuenta y son importantes los supuestos tradicionales de relacionar y explicar la adopción en función de la cantidad o acceso a recursos, de la disponibilidad de información por parte de los productores, o de la utilidad o beneficio económico de una técnica, mencionados por Monardes (1990), es también relevante, los mecanismos de producción de conocimiento a nivel local, el cual transforma, según Rosenstein (2001) una y otra vez la información, generando un conjunto de significados, percepciones, normas, valores, que determinan la acción en respuesta a situaciones particulares. Adicionalmente, en una comunidad no solamente se da un marco de interpretaciones, se dan varios, los cuales se negocian en los encuentros cotidianos, produciéndose nuevo conocimiento, promoviendo cambios potenciales locales en la forma de ver y actuar de los protagonistas.

Por tal efecto, aparece involucrado otro concepto: sistema de conocimientos, el cual según Long (1998), citado por Rosenstein (2001) se define como el constructo de los integrantes de una sociedad o de un grupo social definido, los cuales lo organizan, clasifican, codifican e incorporan a su vida. Eso significa que la manera de recrear el mundo, de reproducirlo, se da sobre la base de un proceso complejo y social de incorporación de ideas, creencias, valores; de esta manera se genera un sistema de conocimiento almacenado individual y colectivo que determina ciertos tipos de actuación, en donde cada uno comprende el significado de las conductas de los otros (Rosenstein, 2001)

Los sistemas de conocimiento entran en contacto a través de la comunicación y surte un efecto de adaptación a las condiciones locales, lo que conduce a los terrenos del cambio social que involucra procesos en donde se enfrentan o colisionan percepciones y visiones de vida diferentes, provenientes de dos grupos sociales diferenciados: los extensionistas y productores a los que Long y Villarreal (1994) denominan interfaces del desarrollo.

Estas negociaciones que se dan en el proceso de transferencia de tecnología involucra aspectos de poder, de interpretación y de transformación de significados en donde están en constante tensión tanto las lógicas productivas y las prioridades tecnológicas de los extensionistas y productores que pueden explicar las distorsiones en la difusión de conocimientos a través de las redes y también los resultados

que puede tener una intervención planeada desde el exterior (Cáceres et al., 1999), lo que conduce a los niveles de adopción alcanzados.

Ahora bien, esos procesos de negociación están muy influenciados por lo utilitario, ya que como toca Chelén et. Al., (1993), el productor adapta y adopta lo que mejora su condición productiva, lo que da una connotación al aprendizaje campesino de un sentido utilitario del conocimiento. Este punto se considera importante en el presente trabajo de investigación porque si la oferta tecnológica es costosa y difícil de adoptar por la limitada disponibilidad de los insumos, maquinaria especializada y una alta dependencia de asistencia técnica, en términos de utilidad no tiene muchas oportunidades.

Otro elemento del concepto de adopción importante en esta investigación, es la implementación de la innovación o la tecnología a través del tiempo y por lo tanto el permanente interés del agricultor en su aplicación (Karremans y Radulovich, 1993) citado por Clavijo (2008). Ahora bien, con respecto a la innovación tecnológica promovida por el proyecto de intervención que constituye el objeto del presente estudio de investigación, estuvo orientada a la conservación de suelo en los procesos productivos para hacer frente a la problemática de la erosión.

Finalmente, CORPOICA (1998) citado por Saavedra (2010), en un estudio que recopila el trabajo adelantado por diferentes autores con relación a los muy diversos factores que intervienen para darse la adopción, los agrupa para su análisis clasificándolos a diferentes niveles: a nivel técnico, a nivel de los métodos utilizados, a nivel institucional, a nivel del productor, a nivel de la recomendación tecnológica, a nivel del entorno

Conservación de suelos

De acuerdo con Gliessman (2002) cuando el suelo es considerado un ecosistema viviente su manejo por consiguiente tiene que ser integral y estar asociado al concepto de sostenibilidad, es decir, atendiendo al mantenimiento o mejoramiento de su estructura, funciones, relaciones, ciclos y demás características propias de un ecosistema como son la estabilidad ecológica, su productividad y su función social. Una de las características más importantes a tener en cuenta en la conservación o manejo sostenible de los suelos es la fertilidad y la forma más ecológica de restaurarse o mantenerse es mediante el manejo de la materia orgánica.

Una de las fuentes de materia orgánica son los residuos de cultivo, eso sí, mediante un manejo adecuado para evitar problemas sanitarios, que puede incluir su compostaje fuera del terreno y luego su incorporación. Otra de las principales fuentes son los cultivos de coberturas o abonos verdes sembrados solos o en mezclas (gramíneas y leguminosas) que producen gran biomasa; en este sentido son extensos los trabajos de investigación realizados (Gliessman, 1987) citado por Gliessman (2002).

Otro aspecto importante dentro de la conservación de suelos tiene que ver con los sistemas de labranza, específicamente las labranzas alternativas de conservación, las cuales mantienen las propiedades físicas del suelo y la cobertura vegetal protectora y fuente de fertilidad (House et al., 1984 citado por Gliessman 2002). Ejemplos de ellas son la cero labranza, la labranza mínima y la labranza reducida.

Agricultura de conservación o Siembra directa y labranza mínima

Finalmente y para cumplir con el objetivo de conservar los suelos, la oferta tecnológica específica promovida por el proyecto Checua-PROCAS, fue – como se ha venido mencionando a lo largo del documento- la labranza mínima y la siembra directa o agricultura de conservación. Estas, se definen en forma resumida como la operación de siembra de los cultivos en suelos no preparados mecánicamente, en los que se abre un surco que solamente tiene el ancho y la profundidad suficiente para obtener una buena cobertura de la semilla, sin ninguna otra preparación mecánica (Igarashi, 1981). También se refiere a siembra directa permanente y no a una siembra directa realizada ocasionalmente. Se entiende que el suelo permanece cubierto con residuos de cultivos comerciales o de abonos verdes y que la mayor parte de los residuos permanecen sin remover en la superficie del suelo después de la siembra.

Siempre que se llene este requisito, herramientas surcadoras pueden ser utilizadas para romper horizontes compactados del suelo por debajo del sitio donde va colocada la semilla. Por este motivo, el término siembra directa es más apropiado que el término utilizado por los norteamericanos (no-tillage), sinónimo de cero labranza. Mientras apenas sean abiertos surcos estrechos en el suelo y los residuos de cultivos permanezcan en su mayoría en la superficie, no necesariamente se debe ser exigente con el término "no-tillage" o cero labranza. Se tiene que entender que el carbono del suelo y los residuos de cultivos son factores clave para que la siembra directa funcione. No solamente se debe concentrar la atención en no labrar el suelo, también hay que considerar los residuos de cultivos como la principal técnica de manejo del suelo (Wayne Reeves, citado por Derspch, 1999)

El control de la erosión continúa siendo uno de los motivos principales del porqué la labranza mínima y la siembra directa es adoptada en muchos países. Ninguna otra tecnología desarrollada hasta ahora por el hombre ha sido tan eficiente en controlar la erosión y conseguir una producción de alimentos verdaderamente sostenible, como es el caso de la siembra directa o agricultura de conservación (Baker et al., 1996, citado por Derspch, 1999).

VIII. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

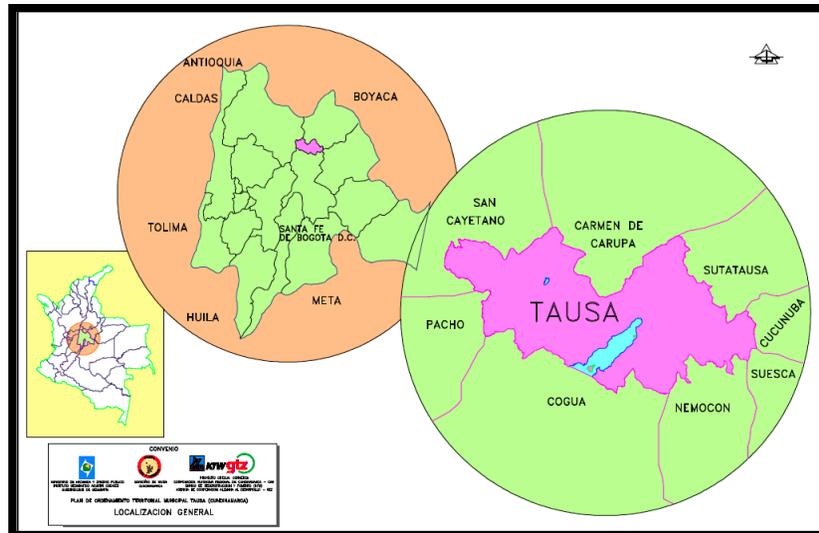
Municipio de Tausa

Para la descripción del territorio del municipio de Tausa, se tomaron como referentes el Plan de Ordenamiento Territorial (POT TAUSA, 2006), el censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el 2005, los estudios generales de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1999, 2000 y 2002) e información suministrada por FEDEPAPA (2013).

El municipio de Tausa (Cundinamarca) se encuentra a 70 km de Bogotá, en el sector nororiental del departamento de Cundinamarca (altiplano Cundiboyacense), limitado al norte con los municipios de

San Cayetano, Carmen de Carupa y Sutatausa, al occidente con Pacho, al oriente con Sutatausa, Cucunubá y Suesca y al sur con los municipios de Cogua y Nemocón (Ver Mapa1).

Mapa 1. Localización general del municipio de Tausa



Fuente: Plan Ordenamiento Territorial Municipio de Tausa, 2006 página 32.

Características Biofísicas

El municipio cuenta con un área total de 203 km², se encuentra entre los pisos térmicos frío y páramo cuya temperatura oscila entre 7 y 12°C y la precipitación se presenta entre 600 y 1200 mm. La cabecera municipal de este municipio se localiza a los 5° de latitud norte y a los 73° 54' de longitud oeste de Greenwich y a una altitud de 2.931 msnm.

La zonificación climática propuesta para el municipio de Tausa, combina los sistemas Caldas-Lang con los pisos bioclimáticos de Cuatrecasas (IGAC, 1990), dando como resultado 5 unidades climáticas conformadas por tres pisos bioclimáticos y tres regímenes de humedad. La principal unidad es la Unidad de Páramo (P), la cual se caracteriza por una altitud mayor los 3.550 msnm, bajas temperaturas medias, alta insolación diurna, baja presión atmosférica, baja densidad del aire, cambios drásticos de temperatura, vientos de moderados a fuertes y un promedio total anual de precipitación del orden de los 800 mm. Esta Unidad abarca una extensión aproximada de 3.602 ha, que corresponde al 17.7% del territorio municipal (POT TAUSA, 2006). La vegetación que corresponde a esta unidad se caracteriza por ser herbácea, principalmente conformada por pajonales, arbustivas y arbóreas de portes enanos; sin embargo, la intervención humana ha introducido cultivos de papa y pastizales a pesar de ser esta zona de páramo estratégica para la producción de agua, ya que es una reserva real donde nacen corrientes hidrológicas principales.

Con relación a otros parámetros climáticos, según el POT TAUSA (2006), el viento es importante por su impacto en la desecación de los suelos y en la dispersión de contaminantes; el 18% de los vientos, procede del Este, con una velocidad media de 1,3 m/s; sin embargo, aproximadamente el 25% de la temporada corren vientos a velocidades entre 1,6 y 2,0 m/s con una ocurrencia de los más fuertes a

mediados del año y los más débiles en abril, mayo, octubre y noviembre. La máxima velocidad del viento registrada fue de 20 m/s.

Otro componente físico importante dentro del municipio es la red hidrográfica, la cual comprende las cuencas de los Ríos Negro (Minero), Bogotá y Ubaté-Suarez, afluentes del río Magdalena. La cuenca del Río Bogotá está conformada por las subcuencas del Río Neusa (embalse del Neusa), y del Río Checua; la del Río Neusa alimentada por las subcuencas de los Ríos Cubillos, Embalse del Neusa y Río Siguatoque; y la del Río Checua conformada por las microcuencas de las quebradas el Chorrillo-el Hatillo, el Hornillo, Rasgatá y Barrancas. Esta red hidrográfica eleva a Tausa a la categoría de municipio estratégico como estrella hidrográfica.

Debido a las características del relieve, la red hidrográfica es muy diversificada. En el centro y occidente del municipio abundan las quebradas que generalmente se unen entre sí para desembocar en quebradas mayores y ríos de caudal permanente y abundante que finalmente desaguan al embalse del Neusa gran colector de las aguas del área (POT TAUSA, 2006). En el sector suroriental, la superficie presenta pequeñas corrientes que se encajonan debido a la acción de grandes avenidas que circulan en un periodo de tiempo relativamente corto, erodan el lecho en un suelo de textura arcillosa originando cárcavas; el proceso es un poco más complejo ya que incluye otros fenómenos físicos e incluso antrópicos. En el extremo occidental, las fuertes pendientes en las laderas altas, y la alta precipitación, conforman una red hídrica numerosa y turbulenta, cuyas quebradas en el punto de cambio brusco de la pendiente (Coluvios de remoción) se desbordan durante las crecidas, dejando al lado restos de material rocoso y terrosos provenientes de las partes altas y de los taludes laterales del río (POT TAUSA, 2006). Esta situación es importante porque es el detonante de procesos de erosión, deslizamientos y avalanchas, los cuales se han incrementados por acciones antrópicas que afectan la vegetación natural y la capacidad de infiltración de los suelos.

Geológicamente, el municipio de Tausa se encuentra localizado en una unidad morfoestructural de rumbo Nororiente-Suroccidente (NE-SW), la cual está limitada por el Valle del Río Magdalena al occidente y los llanos Orientales al oriente. Esta unidad está constituida por un grupo de rocas precámbricas y paleozoicas, sobre las cuales se presenta una espesa secuencia sedimentaria Meso-Cenozoica originada en ambientes marinos de plataforma, costeros y continentales, según Delgado y Silva (1986) citado en POT TAUSA (2006). La geología del municipio, conjuntamente con el clima, determina diferentes clases de suelos, las cuales se diferencian de acuerdo a su capacidad de uso y según el grado mayor o menor de limitaciones. De acuerdo al Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca, realizado en el año 2000 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el municipio de Tausa, pertenece a las tierras de clase VI, la cual comprende tierras que se encuentran en una gama amplia de paisaje, tipos de relieve y climas, ocupando sectores de lomerío y montaña. El relieve se caracteriza por ser plano a quebrado con pendientes de 3 a 50% en climas que van desde frío hasta muy frío y condiciones secas a muy húmedas (IGAC, 2000).

Los limitantes más severos para el uso de estas tierras los constituyen el clima, caracterizado por las temperaturas que oscilan entre 8 y 10 °C, la alta nubosidad, los fuertes vientos y las pendientes ligeramente escarpadas con gradientes 25-50%. En la actualidad, estas tierras se encuentran utilizadas erróneamente con cultivos transitorios de papa y ganadería extensiva; pequeños sectores se encuentran cubiertos de bosque natural intervenido. La condición de páramo bajo, restringe el uso de

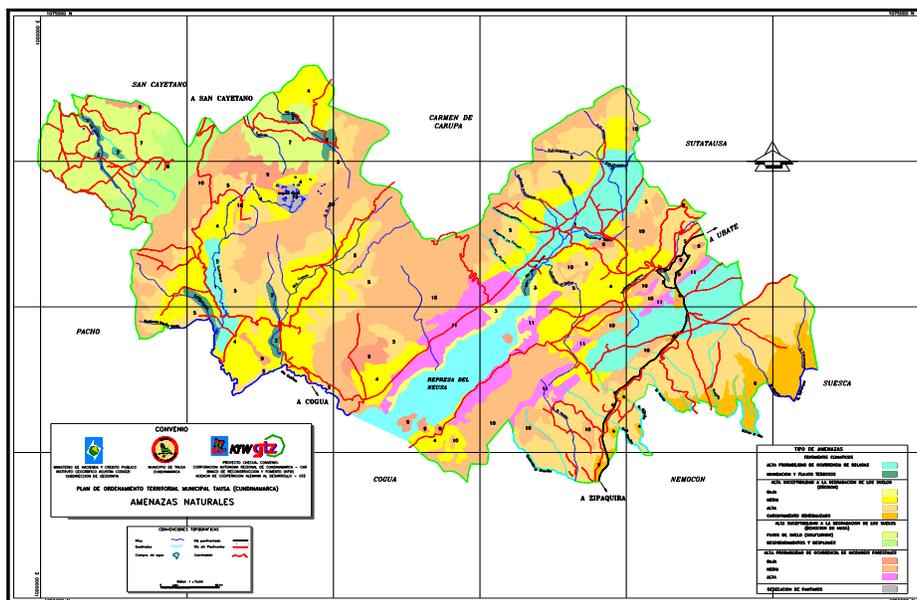
estas tierras, por lo cual se recomienda dedicarlas a la reforestación con especies nativas y protección de la vegetación actual (IGAC, 2000).

Esta situación de conflicto de uso del suelo, generado por la clase de suelos presente en el municipio y sus limitantes y las actividades agropecuarias desarrolladas en el territorio, son muy importantes para el presente trabajo de investigación, ya que desencadenan la degradación de los suelos por erosión, la cual justificó la intervención del proyecto de cooperación. Técnicamente, la erosión está relacionada con pérdida del horizonte superficial como consecuencia del remodelado del paisaje por la acción de agentes naturales como el viento y la escorrentía superficial; sin embargo, la intervención antrópica a partir de actividades inadecuadas agropecuarias y mineras acelera este proceso a niveles que pueden llevar a la desertificación.

En Tausa, por lo tanto son las condiciones naturales sumadas a las actividades humanas las que aceleran y facilitan la erosión de los suelos mediante la deforestación, el cultivo de la papa y la ganadería extensiva; también contribuyen de manera importante la minería. Dentro de las labores agrícolas, la labranza excesiva del suelo para la siembra lo pulveriza y deja desnudo por más de dos meses mientras el cultivo de papa crece y le brinda algún grado de protección contra el viento y el agua. Por su parte, el sobrepastoreo conduce a la compactación y por consiguiente a la pérdida de la capacidad de infiltración.

Los efectos de la erosión se manifiestan a simple vista, son los caminos de tránsito permanente del ganado que forman caminos de ganado, terracetas, erosión laminar y los surcos que más adelante dan paso a las cárcavas; estas últimas son el estado más severo de la erosión ocasionando zanjones profundos como resultado de la concentración de grandes volúmenes de agua que adquieren gran energía de arrastre de sedimentos. Para el caso de Tausa, las amenazas por erosión, se clasificaron en Baja, Media, Alta y Carcavamiento Generalizado, según el grado de erosión o de intensificación del uso de la tierra (POT TAUSA, 2006).

2. Amenazas naturales. Erosión de los suelos.



Con relación a la Amenaza Baja por Erosión, corresponde a las áreas de pastizales poco utilizados y el área donde predomina esta tipificación ocupa una extensión de 1560 ha, que comprometen el 0,8% del área municipal. En cuanto a la Amenaza Media por Erosión, corresponde a los sectores productivos agropecuarios de ladera donde se observan erosión laminar, caminos de ganado, terracetas. Las causas son principalmente el sobrepastoreo y el laboreo mecánico excesivo, el poco descanso de los terrenos productivos y el desmonte de vegetación nativa. El área bajo esta categoría y tipo de amenaza ocupa una extensión de 3.587 ha que corresponden al 17,6% del territorio municipal.

La Amenaza Alta por Erosión se concentra en las áreas de fuerte actividad agrícola y ganadera, a las que se suma el desarrollo de actividades de alto impacto ambiental como la minería del carbón, las areneras y las ladrilleras. Estas áreas presentan además condiciones climáticas, topográficas, edafológicas que favorecen los procesos erosivos. El área donde domina este grado y tipo de amenaza ocupa una extensión de 4.676 ha que equivalen al 23% del área municipal. Por último, en las zonas secas del municipio, en las épocas de fuertes precipitaciones, los aguaceros torrenciales que no son retenidos en las partes altas de la cuenca debido al pastoreo y la agricultura, se concentran causando por el escurrimiento grandes zanjones e incisiones en el terreno. El área donde predomina esta tipificación cubre una extensión de 604 ha que corresponden al 3,0 % del área municipal.

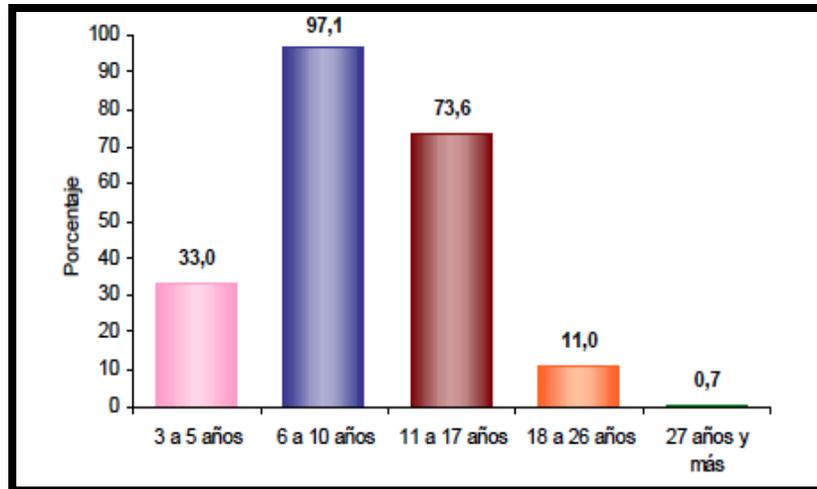
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Para la descripción y el análisis de las variables sociales y económicas, se consideraron como fuentes de información, el documento de planificación POT; el Censo General 2005 realizado por el DANE y publicado en el año 2008 (DANE, 2008), y los boletines emitidos por esta misma entidad (DANE, 2006).

En primer lugar, la población total del municipio es de 5.594 habitantes, de los cuales cerca del 84% (4.699 habitantes) son población rural (POT TAUSA, 2006, p. 24). Con relación a la conformación de los hogares, aproximadamente el 65.4% de éstos están compuestos por 4 o menos personas por familia (Gráfica 1), lo que evidencia una reducción de los componentes del núcleo familiar con respecto al histórico y que explica, por una parte la baja disponibilidad de mano de obra rural por la migración hacia los grandes centros urbanos.

Sobre la asistencia escolar, los resultados del censo muestran que el 33% de la población de 3 a 5 años asiste a un centro educativo formal; mientras el 97.1% entre los 6 a 10 años lo hace y el 73.6% de 11 a 17 años también asiste (Gráfica 1). Esto significa que los niños y jóvenes aprovechan las edades tempranas adecuadas para dedicarse a estudiar; lo anterior conduce a que el 61.7% de la población residente en Tausa ha realizado la educación básica primaria y el 20.7% la secundaria (DANE, 2006). Con relación a la tasa de alfabetismo, los resultados alcanzados en el sector rural, que en el gráfico aparece con la barra denominada restos, permite concluir que el 89.5% de las personas mayores de 5 años leer y escribir

Gráfica 1. Asistencia escolar



Fuente: Boletín Censo general 2005. Perfil Tausa-Cundinamarca

Con referencia a la distribución de la propiedad rural en Tausa, los documentos muestran que para el año 1997, existía un alto grado de fraccionamiento de la tierra con una gran tendencia hacia el minifundio, lo que indica que los grandes terrenos corresponden a unos pocos propietarios, mientras que pequeña propiedades corresponde a la mayor cantidad de propietarios. Tabla 1 (IGAC, 2000).

Esta tendencia actualmente no ha cambiado, ya que, según el Acuerdo No 16 de Consejo Municipal de Tausa del 2012, por medio del cual por el cual se adoptó el plan de desarrollo socio- económico y medio ambiental 2012-2015), el área cultivable del municipio es de 9.866 ha donde existen 1.483 predios que son menores a 10 ha pertenecientes a cultivadores pequeños y medianos, los cuales ocupan una superficie aproximada de 6.055 ha (Consejo Municipal de Tausa, 2012).

Tabla 1. Distribución de la propiedad rural en Tausa.

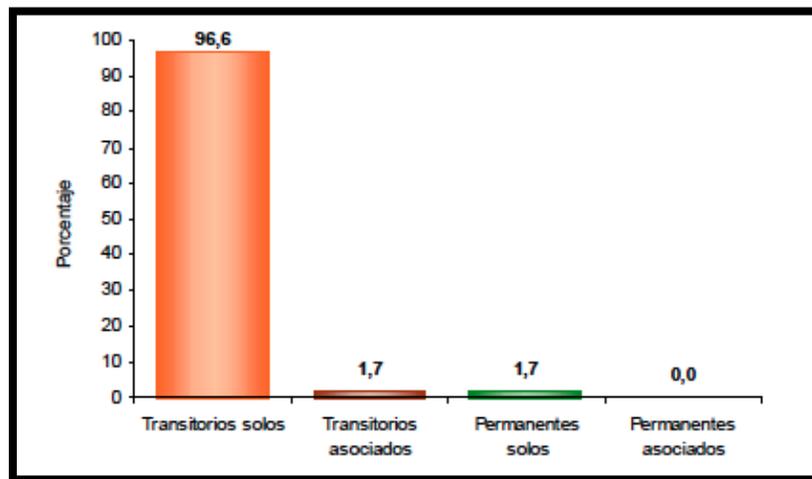
Rangos Has.	Predios	Propietarios	Superficie Has.	Area m ² Construida
< de 1	819	1.058	361	30.787
1 a 3	877	1.200	1.499	17.460
3 a 5	384	550	1.441	9.794
5 a 10	393	548	2.713	10.445
10 a 15	126	192	1.515	3.822
15 a 20	66	87	1.131	2.470
20 a 50	113	162	3.462	4.901
50 a 100	46	79	3.111	3.494
100 a 200	12	21	1.484	908
200 a 500	3	4	945	897
500 a 1.000	0	0	0.000	0.000
1.000 a 2.000	0	0	0.000	0.000
> de 2.000	1	1	2.521	1.322
Total	2.840	3.902	20.183	86.300

Fuente: IGAC, Catastro, 1997 (IGAC, 2000, p.156).

Sobre las actividades económicas del municipio de Tausa, están relacionadas con la explotación y comercio de minería de carbón, de arcilla y en la producción, distribución y comercialización de bienes de origen agropecuario. Principalmente, centra su producción y economía en la siembra de cultivos transitorios¹¹, específicamente papa, cuyo monocultivo constituye al municipio como uno de los mayores productores de la región del altiplano Cundiboyacense, de diferentes variedades de papa, principalmente suprema y pastusa.

Esta información se puede validar en el último censo realizado en el municipio en el año 2005, por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, y a través de sus boletines de 2006, donde los datos muestran (Gráfica 2. Tipos de cultivo en unidades censales) que el 96,6% de los cultivos asociados a la vivienda rural corresponde a cultivos transitorios solos; el 1,7% a cultivos transitorios asociados; el 1,7% a permanentes solos y el 0% a permanentes asociados (DANE, 2006).

Gráfica 2. Tipos de cultivo en unidades censales



Fuente: Boletín Censo general 2005. Perfil Tausa-Cundinamarca

Para ilustrar la importancia que representa la papa dentro de la economía del municipio, se presenta como ejemplo el comportamiento de este cultivo para los dos semestres del año 2013, con base en información suministrada por FEDEPAPA. En ese informe, se encuentran datos según indicadores de área sembrada, cosechada y rendimiento (Tabla 2). Sobre las variedades de papa, se destaca la papa suprema y pastusa con una mayor cobertura de siembra y cosecha, seguida de la parda pastusa, la cual a pesar de un área de siembra mucho menor presentó superior rendimiento durante ese año.

Tabla 2. Área sembrada y producción de papa en el municipio de Tausa 2013.

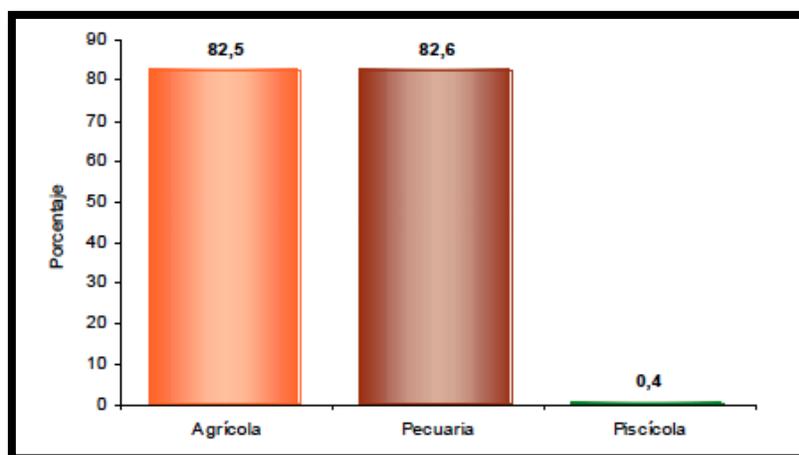
CULTIVO	Total Suma de AREA SEMBRADA (ha)	Total Suma de PRODUCCION (tn)
PAPA	4232,96	93435,17

¹¹ los cultivos transitorios tienen una duración de su ciclo agrícola menor a un año.

Fuente: Ingeniero Javier Pérez Bernal, Líder Unidad de Gestión Sistema Productivo Cultivo de papa. FEDEPAPA

Durante el censo realizado en el municipio (DANE, 2006), se destaca además del cultivo de papa, el hecho de que la mayoría de las viviendas rurales ocupadas, el 82,6% también incluye el componente de actividades pecuarias y el 0,4% actividades piscícolas. La mayoría de las viviendas, es decir, del sector rural de Tausa, entonces se dedica a 2 o 3 tipos de actividades simultáneas (Gráfica 3).

Gráfica 3. Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola



Fuente: Boletín Censo general 2005. Perfil Tausa-Cundinamarca

Por lo tanto, las características biofísicas y socioeconómicas del territorio municipal de Tausa, dejan de manifiesto condiciones naturales que sumadas al monocultivo intensivo de papa, disparan el proceso erosivo, más aun teniendo en cuenta que la anatomía del cultivo implica la producción de su parte aprovechable y comercial bajo tierra lo que compromete para su cosecha, grandes movimientos de suelo. Esta situación, explica las razones y justifican la intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio durante el período bajo estudio.

IX. METODOLOGIA

Actualmente la universidad El Bosque a través de la facultad de Ingeniería Ambiental en convenio con la empresa privada, viene adelantando un programa de investigación y extensión en predios de productores de papa del municipio de Tausa, Cundinamarca. Este programa denominado "Conservando la Tierrita" está orientado a la generación y validación académica en campo, de buenas prácticas agrícolas para la conservación de los recursos naturales, principalmente agua y suelo en los sistemas productivos de papa. En cierta forma "Conservando la Tierrita" podría considerarse un continuum, pero a pequeña escala y con una orientación más académica, de lo que en su momento significó parte de la propuesta tecnológica del proyecto de cooperación internacional Checua-PROCAS.

Teniendo en cuenta la doble condición del autor de este estudio, de estar al frente de la investigación del programa "Conservando la Tierrita", y haber trabajado en el proyecto Checua- PROCAS, se aprovechó esta situación para realizar el trabajo de grado de la maestría, indagando sobre

aspectos de la transferencia, difusión y adopción de la tecnología del proyecto que no quedaron claros una vez finalizada su operación en Tausa en el año 2006. Para tal efecto, se emplearon las permanentes y periódicas visitas con el fin de observar los resultados de las acciones promovidas por el Checua-PROCAS y obtener de primera mano información por parte de los productores y técnicos, sobre el papel que desempeñaron así como de la percepción acerca de lo que significó en ese momento y en la actualidad la intervención tecnológica de ese proyecto.

La propuesta metodológica del trabajo de investigación tuvo un enfoque cualitativo, ya que se quiso comprender la posición de los productores y de otros actores institucionales en la iniciativa, así como su participación en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto de cooperación. Esta forma de aproximación a la realidad, permitió inducir los factores que influenciaron la adopción de la tecnología (Bryman, 1988, citado por Bonilla-Castro et al., 1997), de acuerdo a la forma como estos productores orientan e interpretan su mundo y sus sistemas de conocimiento con relación a los propios contenidos de la tecnología y tipo de transferencia y difusión implementados por el proyecto Checua-PROCAS.

Otro argumento decisivo para optar por este enfoque cualitativo, lo constituyó el hecho de conocer previamente sobre la escasa información documental disponible por el proyecto en materia de adopción de la tecnología en el municipio, y que la existente presenta resultados globales y consolidados por zona asignada a cada asesor del proyecto. Por otra parte, no se encontraron documentos específicos sobre los procesos de transferencia y difusión; solamente en algunos, se hace referencia a ellos en forma general y fragmentaria. De esta situación, era consciente como investigador, de antemano, dada la naturaleza del cargo desempeñado en la coordinación del proyecto, el cual permitía un acceso directo y permanente a la información disponible.

Ahora bien, el diseño de investigación consistió en un estudio de caso, ya que según la bibliografía consultada, se focalizó en un grupo, el de productores agrícolas (Mertens, 2005, citado por Hernández et al., 2010); además, estudió un evento específico, la implementación del proyecto Checua-PROCAS durante el período comprendido entre enero de 1997 y abril de 2006 y su sostenibilidad actual (Wiersma et. al., 2008 y Yin 2009, citados por Hernández et al., 2010) y puede considerarse como una indagación empírica de un fenómeno de actualidad en un contexto real, la transferencia, difusión y adopción de tecnología, específicamente en el municipio de Tausa.

Este estudio de caso cualitativo, se apoyó en una lógica y método inductivo porque a partir de la descripción y análisis de la información recabada tanto de fuentes primarias como secundarias se pasó a inferir una discusión de corte teórico más general. Por otra parte, el trabajo tuvo un alcance descriptivo porque permitió especificar las características relevantes de la zona, de los productores, de sus sistemas productivos, así como las características de las etapas de transferencia, difusión y adopción, desplegadas por el proyecto. También tuvo cierto alcance correlacional, el cual se concretó en el tercer objetivo, al tratar de comprender cómo influyeron el tipo de transferencia y difusión sobre el grado de adopción (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista, 2010).

Sobre las técnicas cualitativas para la recolección de datos, se definieron la observación directa, el análisis documental y la entrevista. El tipo de entrevista seleccionada fue la semiestructurada, porque ofrece flexibilidad en su manejo y la posibilidad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos o profundizar en temas que requieran de una mayor información.

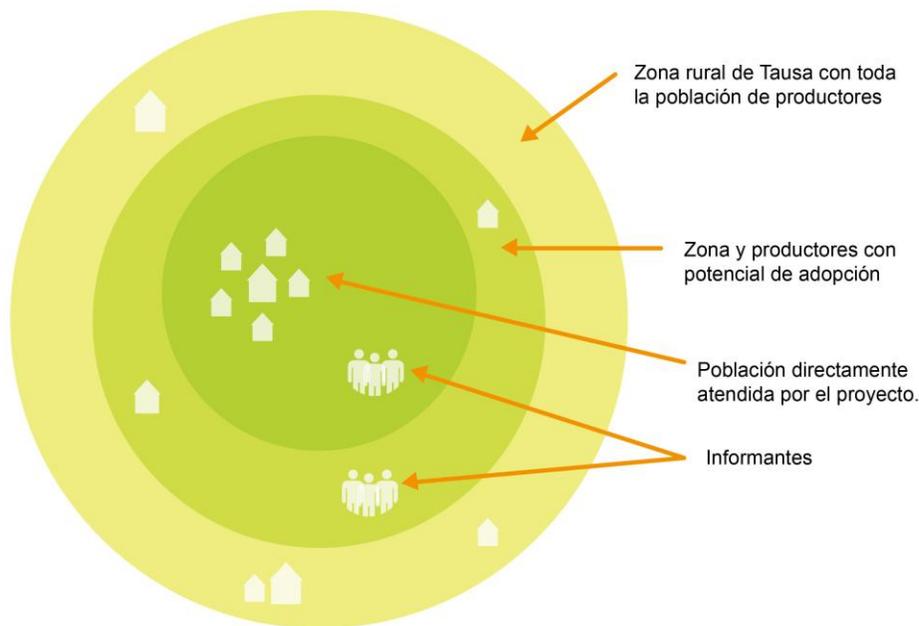
Con relación a la unidad de análisis se definió: la transferencia, difusión y adopción de la oferta tecnológica en el municipio de Tausa.

Los instrumentos diseñados para la entrevista fueron dos guías, una para productores agrícolas y otra para técnicos. Para el diseño de la guías (ver anexo 1.), se tuvo en cuenta como referente bibliográfico: “La guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua” del Programa para la Agricultura Sostenible de Laderas en América Central PASOLAC (Sagastume, Rodríguez, & Obando, 2006). Una vez elaboradas las guías, fueron sometidas a una prueba de campo, mediante su aplicación a dos productores, para evaluar su claridad, comprensión, duración y pertinencia; como resultado de la prueba se realizaron los ajustes correspondientes.

El siguiente paso fue el de ubicar un listado de usuarios del proyecto en el municipio de Tausa, con el fin de determinar y seleccionar los informantes para aplicar la entrevista; sin embargo, en la documentación disponible, solamente se encontró un informe interno consolidado de asesoría a octubre de 2005, en donde se menciona un número de 48 usuarios del proyecto en Tausa para esa fecha, pero no se halló un listado. Por esta razón, se recurrió nuevamente a la CAR, en donde se obtuvo como respuesta que esta información estaba en poder de la UMATA. No obstante, en las dependencias de la UMATA en Tausa, manifestaron no contar con tales datos. Ante la imposibilidad de acceder a un listado, se recurrió entonces a su reconstrucción a partir de un técnico de la UMATA y de un agricultor líder, los cuales fueron participantes directos del Checua-PROCAS.

Como resultado, se elaboró un listado de potenciales informantes, localizados en el área de influencia del proyecto, lo cual es completamente válido según Sagastume et al. (2006) citados por (Clavijo, 2008), cuando sostienen que en un estudio de adopción no solamente se debe incluir a los agricultores que participaron en el proyecto sino a todos los miembros de la comunidad susceptibles de la adopción de la innovación por efecto de la difusión (Figura 1)

Figura 1. Ubicación Informantes para entrevista



Fuente: Adaptado de Sagastume et. al., (2006) citado por Clavijo (2008)

El listado quedó conformado por 22 productores agrícolas, varones mayores de edad, ubicados y residentes en la zona de influencia del proyecto durante el período de estudio; de este grupo, 19 agricultores participaron directamente en el proyecto y 3 no fueron usuarios del mismo. De estos 22 productores finalmente 15 accedieron a participar en la entrevista (Tabla 3), 14 de los cuales fueron usuarios del proyecto y uno no¹². De otra parte, se entrevistaron 5 técnicos los cuales hicieron parte del proceso, 2 de ellos técnicos de la UMATA de Tausa, 1 técnico de FEDEPAPA y 2 técnicos del Checua-PROCAS.

Tabla 3. Listado de productores entrevistados

PRODUCTORES	Entrevistado	Fecha	Vereda	Nombre	Edad
	1	18-jul	Lagunitas	Aurelio Quiroga	59
	2	30-jul	La Florida	Martin Sierra	63
	3	09-oct	Lagunitas	Luis Ballen	31
	4	09-oct	Lagunitas	Jorge Ballen	35
	5	09-oct	Lagunitas	Ramiro Ballen	23
	6	14-oct	Lagunitas	Miguel Antonio Alvarez	52
	7	14-oct	Lagunitas	Efrain Gómez	59
	8	14-oct	Lagunitas	Henry Robayo	37
	9	15-oct	Lagunitas	Adan Montaña	49
	10	15-oct	Rasgata	Alirio Olaya Bello	66
	11	15-oct	Lagunitas	Joselin Guzman Bernal	60
	12	16-ene	Ragata	Pedro Barragán	48
	13	16-ene	Páramo Bajo	Leopoldo Rodríguez	54
	14	16-ene	La Florida	José Malver	49
	15	21-ene	Páramo Bajo	Darío Martínez	47

Fuente: Elaboración propia, 2014 y 2015

La selección y definición del número de entrevistados, estuvo determinada por la disponibilidad de tiempo, el interés y conformidad en participar, el ser productores agrícolas vinculados a la zona durante la intervención y actualmente; así mismo, en el caso de los técnicos, haber trabajado en instituciones presentes en la zona en la época del proyecto, dos de ellos vinculados actualmente a la UMATA de Tausa. También, se consideró la capacidad operativa de recolección y análisis de información; en segundo término, un número de entrevistados suficiente para entender el fenómeno y en tercer lugar la naturaleza del fenómeno bajo análisis (Hernández et al. 2010).

Durante la fase de campo, el desarrollo de las entrevistas implicó visitas a las fincas, actividad que permitió observar directamente, verificar y complementar la información recolectada. Para su registro se llevó un libro de campo y cámara fotográfica A los técnicos se les entrevistó en la oficina de la UMATA en Tausa y en Bogotá.

¹² No se identificaron mujeres para la entrevista. Según los mismos agricultores y técnicos y según conocimiento del investigador, los usuarios del proyecto en Tausa solamente fueron varones.

A continuación se pasa a describir y explicar por cada objetivo específico, los procedimientos y actividades definidos para su cumplimiento, así como las diferentes técnicas e instrumentos utilizados y relacionados con la metodología cualitativa y las variables bajo observación:

Objetivo específico 1: Caracterizar las etapas de transferencia y difusión de tecnología, promovidas por el proyecto de conservación de agua y suelo.

El primer objetivo específico, inició con una fase de investigación documental, con el propósito de acceder a información acerca de las etapas de transferencia y difusión, para lo cual se revisaron diversos textos, documentos de trabajo, informes internos. No se encontró un material documental específico y completo, sistematizando estas etapas del proyecto. El análisis documental, por lo tanto, permitió identificar material y fragmentos de información útiles, los cuales se registraron en fichas resumen. De esta forma, se dispuso de datos para una primera reconstrucción de las etapas bajo estudio desde la perspectiva institucional. Esta primera versión sirvió como una pieza, que integrada a la información primaria obtenida a partir de las entrevistas con los técnicos, con los agricultores y con la observación directa sirvieron para construir la versión final de la caracterización de la transferencia y a difusión de la tecnología

Las variables a observar y evaluar con relación al primer objetivo específico fueron:

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS/DESCRIPTORES
Actores sociales involucrados en el desarrollo del proyecto	Tipos, representantes, funciones, intereses, potenciales e implicaciones esperadas e implicaciones reales para el proyecto
Oferta tecnológica promovida por el proyecto	Pertinencia y oportunidad de la oferta; tipos de técnicas y su descripción
Metodología de extensión	Métodos de extensión utilizados y su descripción; grado de participación de la comunidad
Estrategia diseñada para la transferencia y difusión de la tecnología	Fases de la estrategia y descripción
Incentivos suministrados por el proyecto para la implementación de la propuesta tecnológica	Tipos de incentivos
Vías o canales sociales locales de difusión	Fuentes y sitios de intercambio de información

Con respecto a la variable “actores sociales-organizacionales involucrados en el desarrollo del proyecto”, es importante anotar que la información relacionada con los productores agrícolas, los cuales constituyen el actor principal y grupo objetivo, fue recolectada a partir de la entrevista, y los indicadores a observar se relacionaron por una parte con el productor agrícola y por otra la unidad productiva.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR AGRÍCOLA	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA
Nombre, edad, sexo	Tipo de topografía
Composición de la familia	Área de la finca
Participación en la toma de decisiones	Cultivos
Grado de escolaridad de los miembros de la familia	Implementos y equipos utilizados en los cultivos

Organización de base campesina	Uso de agroquímicos
Tipo de tenencia de la tierra	Ciclo de rotación de cultivos o cultivos en un mismo ciclo
Tiempo de permanencia de la familia en la zona	Disponibilidad de mano de obra
Actividades complementarias a la agricultura	

Objetivo específico 2. Indagar sobre el grado de adopción de la oferta tecnológica, alcanzado por efecto de la intervención del proyecto de conservación de agua y suelo en el municipio de Tausa.

El desarrollo de este objetivo específico, también inició con una fase de investigación documental, para lo cual se recurrió a la documentación disponible orientando la búsqueda sobre los niveles de adopción de la oferta tecnológica del proyecto Checua-PROCAS; sin embargo, como ya se mencionó, los datos encontrados fueron muy escasos, presentados en forma general, a través de datos consolidados, y la accesibilidad a información más específica y detallada fue limitada.

Teniendo en cuenta lo anterior, la indagación sobre el grado de adopción en el municipio de Tausa, se fundamentó principalmente en los datos arrojados a partir de las entrevistas a agricultores y técnicos y de la observación directa y los datos obtenidos fueron analizados y contrastados con la poca información documental disponible; de esta forma, también se combinaron las diferentes técnicas en busca de la triangulación de la información.

Las variables a observar y evaluar con relación al segundo objetivo específico fueron:

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS/DESCRIPTORES
Grado de adopción de la tecnología durante la época de intervención	Número de productores adoptantes; técnicas de mayor adopción
Grado de adopción de la tecnología después de la intervención	Número de productores agrícolas adoptantes; niveles de adopción de las diferentes técnicas
Adaptación de la oferta tecnológica	Tipos de adaptaciones
Evidencias de adopción de la oferta tecnológica	Implementos antes y después de la intervención; cambios en los patrones de preparación del suelo
Otras contribuciones del proyecto en el municipio	Tipo de innovaciones presentes después de la intervención

Objetivo específico 3. Determinar los factores que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica propuesta por el proyecto Checua-PROCAS, en el municipio de Tausa

Para el cumplimiento de este objetivo, se agruparon las variables y sus características/descriptores, analizados previamente, de acuerdo a unos niveles que trabaja CORPOICA (1998) citado por Saavedra (2010), para efectos de la evaluación de la adopción. Estos niveles integran temáticas que incluyen variables relacionadas. Los niveles definidos para este estudio fueron: Actores sociales-organizacionales; del productor agrícola y su unidad productiva; el correspondiente a la oferta tecnológica; el de metodología de extensión, el cual incluye las variables incentivos y vías sociales

locales de difusión y por último un nivel denominado del entorno, el cual recoge factores externos, como por ejemplo de carácter político e institucional que influyeron sobre el proyecto. Por lo tanto, este objetivo utilizó como un primer insumo los resultados alcanzados en el primer objetivo específico, los cuales se organizaron y dispusieron en una matriz estructurada a partir de las variables con las cuales se caracterizaron las etapas de transferencia y difusión, mediante las características o descriptores encontrados. Estos últimos, encontrados en la indagación, se interpretaron a la luz del marco teórico-conceptual elaborado para esta investigación, determinando así los factores que influyeron en el grado de adopción, este último estimado en el segundo objetivo específico.

La matriz de análisis para determinar los factores que influyeron en el grado de adopción alcanzado en el municipio de Tausa, quedó estructurada así:

CRITERIOS O NIVELES	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS O DESCRIPTORES	INFLUENCIA EN EL GRADO DE ADOPCIÓN
Actores sociales- organizacionales	Tipos, representantes, funciones, intereses, potenciales e implicaciones para el proyecto	
Productores agrícolas y unidad productiva	Edad, sexo, composición de la familia, participación en la toma de decisiones, organización de base campesina, grado de escolaridad, tenencia de la tierra, tiempo de permanencia en la zona, actividades complementarias, topografía, área de la finca, cultivos, implementos y equipos utilizados, uso de agroquímicos, rotación de cultivos y disponibilidad de mano de obra	
Oferta tecnológica	Pertinencia y oportunidad de la oferta, tipo de oferta y descripción, adaptaciones de la oferta tecnológica	
Metodología de extensión, incentivos, vías o canales de difusión	Métodos y medios de extensión, tipos de incentivos, fuentes de difusión, sitios de intercambio de información	
Entorno	Política pública, articulación institucional	

Análisis de la Información

La información proveniente de la consulta de los diferentes documentos, se organizó de acuerdo a las variables bajo estudio en fichas resumen; una vez así dispuesta se pasó al análisis documental. Con relación a la información recolectada a partir de la observación directa en terreno, se consignó en un libro de campo y a continuación se organizó también por variables para su análisis. Para el registro y organización de la información recabada desde las entrevistas, se elaboró una matriz en Excel, la cual se estructuró teniendo en cuenta los informantes y las variables; posteriormente se procedió a calcular la frecuencia de respuesta como datos cuantitativos que facilitaron y apoyaron la construcción de indicadores, su tendencia y el entendimiento de las variables

Una vez consignados todos los datos, provenientes de las diferentes técnicas, se procedió a agruparlos, organizarlos y sistematizarlos, según objetivos y de acuerdo a las variables conceptuales definidas en la investigación más otras que emergieron al aplicar las entrevistas y realizar observación directa. Este procedimiento, implicó por una parte, una reducción de datos en torno a patrones de respuesta que permitieron cualificar las variables y comprender la relación entre ellas. El paso siguiente fue el de procesar de manera integral los datos, también por objetivos y variables, provenientes de las diferentes fuentes de información a través de la triangulación entre técnicas. Esta metodología permitió la generación de los resultados y su análisis, los cuales constituyeron la evidencia empírica por cada variable estudiada, logrando así el cumplimiento de lo propuesto en cada uno de los objetivos específicos del estudio (Bonilla-Castro et al. 1997).

Posteriormente los resultados analizados se contrastaron con los discursos teóricos utilizados en la conformación de la perspectiva teórica, para posteriormente armar una secuencia argumental, narrativa y explicativa, la cual constituyó la discusión e interpretación de los resultados. Finalmente, las conclusiones se elaboraron por cada objetivo específico.

La metodología adoptada por cada objetivo específico, señalando las técnicas e instrumentos utilizados se visualiza e integra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Metodología de Investigación

Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales Mestría Desarrollo Rural					
Metodología de la Investigación					
Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
Analizar las etapas de transferencia, difusión y adopción, correspondientes al modelo de extensión agrícola promovido en el proyecto Checua - PROCAS, para la conservación de suelo en el municipio de Tausa (Cundinamarca)	OE1: Caracterizar y describir las etapas de transferencia y difusión del modelo de extensión agrícola implementado por el proyecto Checua - PROCAS	Revisar documentación	Análisis documental	Documentos, fichas bibliográficas	Se cuenta con la caracterización y descripción de las etapas de transferencia y difusión del modelo de extensión agrícola implementado por el proyecto Checua - PROCAS. Reconstrucción del modelo
		Definir tipo y número de informantes; establecer línea base de productores	Análisis de la información disponible e identificación de la información faltante	Documentos, listados, reportes	
		Definir técnicas para recolectar información	Análisis de la información disponible y recolectada a partir del marco teórico	Documentos, Textos, artículos, tesis, trabajos de grado	
		Diseñar instrumentos para recolectar, organizar y sistematizar información	Análisis de la información recolectada a partir del marco teórico	Textos, artículos, tesis, trabajos de grado	
		Diseñar y aplicar entrevista	Entrevistas	Guión	
		Organizar y sistematizar la información obtenidas de las fuentes	Organización y sistematización	Bases de datos	
		Analizar información y establecer los resultados	Análisis de categorías y definición de resultados	Matriz de análisis y resultados	
		Interpretar resultados	Contrastación de resultados con la teoría	Tabla de conclusiones	
	Elaborar informe	Radiografía textual	Informe		
	OE2: Indagar sobre el grado de adopción de la oferta tecnológica, alcanzado por efecto de la intervención del proyecto	Revisar documentación	Análisis documental	Fichas bibliográficas	Se cuenta con una idea del grado de adopción de la oferta tecnológica, alcanzada por efecto de la intervención del proyecto
		Diseñar y aplicar entrevistas	Entrevista	Cuestionario	
		Realizar visitas a fincas	Observación directa	Bitácora de campo y registro fográfico	
		Organizar y sistematizar la información obtenidas de las fuentes	Organización y sistematización mediante variables	Bases de datos	
		Analizar información y establecer los resultados	Análisis de resultados	Gráficas, tablas, conclusiones	
		Interpretar resultados	contrastación resultados con teoría	Gráficas, tablas, conclusiones	
OE3: Determinar los factores que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica del proyecto, alcanzado en el municipio de Tausa	Organizar y sistematizar la información obtenidas del objetivo específico 1	Organización y sistematización mediante categorías	Bases de datos	Se dispone de información sobre los factores que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica del proyecto, alcanzado en el municipio de Tausa	
	Correlacionar información con la teoría y establecer los resultados	Análisis de resultados definición de resultados	Matriz de análisis y resultados		
	Interpretar resultados	Contrastación de resultados con la teoría	Tabla de conclusiones		
	Elaborar informe	Radiografía textual	Informe		

Fuente: Elaboración propia, 2014

X. RESULTADOS Y ANÁLISIS

1 Caracterizar las etapas de transferencia y difusión de tecnología, promovidas por el proyecto de conservación de agua y suelo.

1.1 Actores sociales involucrados

Dentro de la estrategia diseñada por el proyecto para la transferencia y difusión de la tecnología, la cual se explicará en detalle más adelante, se tenía previsto realizar aproximaciones y establecer alianzas con otros actores del sector agropecuario.

Sobre esta variable, las diferentes fuentes de información evidencian, que durante el tiempo de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa, los actores fueron de carácter organizacional y sus representantes, así como otros pertenecientes a los subsectores del sistema de transferencia y difusión, tales como proveedores de insumos agrícolas y finalmente, desde luego el grupo objetivo de los productores agrícolas. En la Tabla 5, se resumen los diferentes involucrados en el municipio de Tausa durante la implementación del proyecto, y a continuación se realiza una descripción de los mismos, tomando para el análisis de la variable atributos tales como función o actividad de los actores, intereses, potenciales y las implicaciones para el proyecto.

Tabla 5. Actores sociales y organizacionales involucrados en el proyecto

Actores sociales-organizacionales involucrados en el proyecto Checua-PROCAS					
Actor social	Representantes	Función o actividad	Intereses	Potenciales	Implicaciones esperadas para el proyecto
CAR	Director proyecto	Funcionario de planta responsable de la parte colombiana en el convenio. Administrar el proyecto y coordinar con la GTZ la cooperación	Capacitarse y garantizar a la CAR adquirir competencias en prevención y control de la erosión de los suelos	Recursos físicos, económicos y personal calificado	Asegurar fuente de financiamiento y estrategias para la sostenibilidad de la tecnología. Asegurar la contratación y continuidad de la asesoría.
	Jefe Operativo	Funcionario encargado de apoyar la planificación y de la definición de metas y de la supervisión en campo.	Cumplimiento de las metas (agricultores y hectáreas)	facilitar y movilizar recursos físicos, económicos y técnicos al asesor	Garantizar la calidad del servicio de asesoría y el logro de las metas
	Asesor de campo	Funcionario encargado de la transferencia y difusión de la tecnología y de otras tareas de planificación y administración	Llegar a un número mayor de agricultores para mantener su trabajo	Conocimientos técnicos	Promover la adopción de la tecnología por parte de los productores
GTZ	Director Alemán	Coordinar acciones con su contraparte nacional para el cumplimiento del convenio	fortalecimiento de la capacidad técnica y administrativa de la contraparte nacional	Conocimiento técnico, experiencia y recursos	Financiamiento, sostenibilidad y soporte técnico
	Consultores	Capacitar a los asesores, técnicos y productores agrícolas en la tecnología	aumentar competencias, capacidades y destrezas en los capacitados	Conocimiento técnico y experiencia	Resolver problemas en la implementación de la tecnología
Alcaldía Tausa	Técnicos de la UMATA	Capacitar a los productores	Adquirir conocimiento en la prevención de la erosión en la producción agrícola	Conocimiento de la zona e información de los productores. Recursos y capacidad de convocatoria	Potencial apoyo para una mayor difusión y adopción de la oferta tecnológica. Alternativa para la sostenibilidad
Gobernación de Cundinamarca	Funcionarios del SINTAP	Capacitar a los técnicos de las UMATAS	Fortalecer el servicio de asistencia técnica en el municipio	Recursos físicos, económicos. Autoridad sobre la UMATA	Asegurar apoyo de la UMATA en la transferencia y difusión de la tecnología
CORPOICA	Funcionarios	Generar y adaptar tecnología para productores agropecuarios	Ofertar tecnología para los diferentes sectores productivos agropecuarios	Conocimiento técnico. Recursos físicos para la investigación y personal calificado	Sostenibilidad por generación de conocimiento local para la resolución de problemas
Proveedores de Insumos	Vendedores	Vender insumos a los productores agropecuarios	Generar ingresos económicos	Suministro de insumos para implementar tecnología	Facilitar la adopción de la tecnología
Productores agrícolas	Usuarios del proyecto	Cultivar la tierra	Generar ingresos económicos	Disponibilidad de tierra y otros medios de producción agrícola. Conocimientos técnicos y experiencia	Determinan el impacto del proyecto por el nivel de adopción de la oferta tecnológica

Fuente: Elaboración propia, 2015

- **La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR**

En primer término y por parte de la CAR, el proyecto estaba liderado por el director colombiano cuyo cargo lo ejercía un funcionario de planta, ingeniero civil, quien era responsable ante la dirección general y el representante asignado por la Corporación para el convenio. Su función era la de administrar el proyecto y coordinar con la GTZ la estrategia de transferencia y difusión de la tecnología, así como la disponibilidad de recursos físicos, económicos y personal calificado.

Dentro de sus intereses, estaba el de capacitarse en tecnología relacionada con la prevención y el control de la erosión, el cual era uno de los resultados esperados de la cooperación internacional, con el fin de fortalecer a la organización en esta temática teniendo en cuenta su carácter misional de autoridad ambiental y de velar por la conservación de los recursos naturales, en este caso del suelo y el agua. Su implicación e importancia para el desarrollo y sostenibilidad del proyecto era capital, pues se esperaba, en primer lugar, trabajar conjuntamente con la contraparte alemana en la búsqueda de alianzas con organizaciones y otros actores del sector ambiental y rural para asegurar la sostenibilidad del proyecto en el futuro; sobre esta premisa se soportaba la estrategia para la transferencia y difusión de la tecnología.

En segundo lugar, también por su mediación defender la gestión del proyecto ante la dirección de la Corporación, asegurando su financiación y continuidad, especialmente garantizando la permanencia y continuidad de la asesoría, de la cual, su selección estaba bajo el control del mismo proyecto gracias a la cooperación internacional. Sin embargo, siempre existió la susceptibilidad como entidad del Estado de ser influenciada por intereses políticos a través de la imposición de personal recomendado y posiblemente poco capacitado.

Con relación al acercamiento y el establecimiento de alianzas con otras organizaciones, los resultados, aportan evidencias que muestran una baja gestión de la dirección colombiana del proyecto con relación a la estrategia para la difusión planteada debido a los escasos convenios establecidos; por la dificultad y lentitud en los trámites burocráticos de los suscritos, así como en su implementación y sus resultados. Estos convenios eran de corta duración y su continuidad estaba sujeta a la voluntad de funcionarios y directivos cada vez que había cambios administrativos en las organizaciones o por el desinterés de otros actores con los cuales se realizó alguna aproximación. Lo anterior, desde luego se reflejó en la intervención para la transferencia de tecnología en el municipio de Tausa

Por otra parte, los resultados de la investigación, muestran para la época de intervención del proyecto, que si bien hubo continuidad y el respaldo en cuanto al asesor asignado para Tausa, hubo épocas entre contratos, en donde la asesoría se suspendió en ocasiones por largos períodos de tiempo, hasta 7 meses en una oportunidad, coincidiendo con un cambio en la dirección general de la Corporación. Esta situación causó una interrupción en el proceso de transferencia y difusión, acarreado dificultades en los usuarios al no contar con la asesoría necesaria para resolver los problemas surgidos.

Otro funcionario contratado por la CAR, ingeniero agrónomo, cuyo cargo era el de jefe operativo, cumplía funciones de enlace entre el campo y la dirección del proyecto, como por ejemplo, planificar conjuntamente con el director del proyecto las acciones y metas anuales y por asesor; estas metas, se fijaban en términos de usuarios y de hectáreas bajo la tecnología ofertada. Por otra parte, también coordinaba el abastecimiento de insumos, máquinas e implementos por asesor de acuerdo a las metas. Finalmente, supervisaba periódicamente el trabajo de los asesores de campo, en este caso en Tausa, con el interés de dar soporte técnico en terreno y por otra parte, garantizar el cumplimiento de las metas. Este profesional contaba con buena capacidad técnica y experiencia en extensión rural, lo que implicaba garantizar la calidad del servicio de asistencia técnica tanto a los agricultores como a las autoridades municipales, otras organizaciones y a sus técnicos.

Según la información recabada, la injerencia real que tuvo el jefe operativo, para el desarrollo y resultados de la intervención, en términos generales fue la esperada. Eso sí, de discute y se desprende de los testimonios, las metas altas asignadas a los asesores y un bajo acompañamiento a estos en campo, debido seguramente a la alta cantidad de asesores para la época de estudio.

El asesor agropecuario asignado al municipio de Tausa, profesional en medicina veterinaria y zootecnia, el cual fue capacitado previamente, era el responsable de la transferencia de tecnología; sin embargo, en el año 1997 también tenía a su cargo otros dos municipios, Nemocón y Cogua y para comienzos del 2006 ya atendía en total 7 municipios, los ya mencionados y Gachancipá, Tocancipá, Guatavita y Sesquile.

Este asesor, profesional en veterinaria, para cumplir con la función de transferencia, administraba su zona de trabajo de tal manera que era autónomo en repartir sus metas en los diferentes municipios a su cargo y para ello contaba con un kit de insumos y de maquinaria. Por lo tanto, realizaba funciones de planificación del trabajo, así como en la distribución del tiempo para la asistencia técnica y elaboración de informes. También era parte de sus tareas realizar actividades de coordinación y de eventos en campo con los funcionarios de la UMATA y de otras instituciones del sector.

De acuerdo con los datos recolectados y analizados, los usuarios manifestaron conformidad con la competencia profesional del asesor en la oferta tecnológica, a lo que se suma su formación en sanidad y nutrición animal, lo cual era muy valorado por los usuarios del proyecto en Tausa, dada la importancia de la actividad ganadera. Promovió la adopción en el municipio hasta donde le permitieron, la disponibilidad de trabajo por los contratos que le dieron, el gran tamaño de la zona a su cargo y las múltiples tareas y metas asignadas.

- **Agencia de Cooperación Técnica Alemana al Desarrollo GTZ**

En primer término, es interesante observar que las respuestas de los entrevistados, mostraron una confusión que prevaleció sobre la relación del proyecto Checua-PROCAS con la CAR; pues, la Corporación se percibía – aún hoy- como una entidad que imponía

restricciones, que sancionaba, abría expedientes y cobraba impuestos, mientras el proyecto se asociaba más con la GTZ, con los alemanes proveedores de alternativas y recursos.

Por parte de la GTZ, el director de la misión técnica alemana en el año 1995, responsable de la cooperación, cumplió más el papel de asesor del director colombiano, con el fin de dar un papel más protagónico y decisorio a la contraparte nacional. Para tal efecto, una de sus funciones principales consistió en capacitar y fortalecer al personal directivo colombiano buscando su mayor capacidad gerencial para lograr la sostenibilidad al proceso.

Adicionalmente, su principal interés fue la de asumir la importante tarea de liderar la formulación de la oferta tecnológica, así como la estrategia para su transferencia. La asistencia técnica brindada por este experto alemán se soportaba en experiencias exitosas en proyectos de recuperación y conservación de suelos que se imponían a nivel mundial y regional por los nuevos enfoques innovadores de agricultura sostenible. Proyectos, cuyo enfoque de transferencia de tecnología, si bien incorporaban algunas herramientas para ese momento consideradas de tipo participativo y métodos y medios de extensión que involucraban en cierta medida a los productores agrícolas, correspondía aún al enfoque de corte vertical o *top-down approach* (Cáceres, 2006). El experto, asumió la capacitación al equipo de asesores del proyecto, en el que estaba desde luego incluido el asesor encargado de Tausa.

Ahora bien, esta función de capacitación se evidencia en un dato recolectado a partir del análisis de un documento interno de trabajo denominado “Estrategia para la generación, difusión y adopción de información técnica para proyectos de manejo de recursos naturales y desarrollo rural” (Checua-PROCAS, 1996), el cual hace alusión a la capacitación como un “intercambio mutuo de información”, a partir de los generadores de la misma tecnología, en este caso representados por la cooperación alemana (GTZ) y consultores y técnicos de otros proyectos del cono sur y del IAPAR (Instituto Agronómico del Paraná – Brasil) y de los asesores agropecuarios del proyecto y los técnicos de las UMATAS, quienes recogían y transmitían las inquietudes o problemas de los agricultores o receptores.

Esto explica el interés y el papel de la GTZ en materia de aumentar las competencias tecnológicas del equipo de asesores, a través de la participación de consultores procedentes del sur del continente, de forma permanente y en la medida que el proceso se iba adelantando en el campo, tal y como se evidencia en los informes de consultoría. Estos consultores asumieron el rol de capacitadores en campo, involucrando además de los asesores, a productores agrícolas y técnicos de otras instituciones. Para el desarrollo del proyecto, el papel que jugaron tanto el director alemán como los consultores GTZ, tuvo una implicancia alta, considerando una tecnología innovadora, sobre la cual no se tenía experiencia a nivel nacional, o por lo menos en este cultivo y para la cual no existía el soporte académico para dar solución a los problemas que surgieron a lo largo de su implementación.

Teniendo en cuenta, las características propias de un proyecto de desarrollo como el Checua-PROCAS, producto de un convenio de cooperación y por lo tanto con un plazo de tiempo definido, con una capacidad operativa e institucional limitada, con un presupuesto determinado, se hizo necesario incluir como parte de la estrategia para la transferencia y difusión de la tecnología, a otras instituciones del sector agropecuario. Aquí en este punto, el análisis de los resultados muestran que en este sentido el papel de la agencia de cooperación en la estrategia planificada fue débil, pese a los esfuerzos en tiempo y recursos, tal vez debido a que sobreestimaron el interés y la voluntad de las organizaciones del sector rural y ambiental y desconocieron la dinámica política del país en la planeación.

- **Alcaldía de Tausa**

En primer lugar, dada la importancia de la alcaldía como autoridad administrativa local y responsable, entre otras, de su desarrollo sostenible rural y agrícola, fue el primer interlocutor oficial del proyecto. Además dada la condición del municipio de formar parte integrante del territorio de la jurisdicción de la CAR, se firmó un convenio de cooperación interinstitucional como respuesta al interés de la autoridad municipal por expandir la tecnología.

Entre los compromisos de la alcaldía en el convenio, además de recursos monetarios, dispuso como aporte permanente la oficina de la UMATA y a sus técnicos agropecuarios para participar activamente en la implementación del proyecto Checua-PROCAS. De esta forma apoyaron con la función de difundir la tecnología. A su vez, para el proyecto dentro de la concepción de la estrategia de difusión, la alcaldía y la UMATA, representaban un socio de primer orden, central en la difusión futura en el municipio, ya que la idea era trasladarle con el tiempo la responsabilidad de dar sostenibilidad a la tecnología, con sus propios recursos.

Para dar inicio al cumplimiento de este cometido, con el asesor del proyecto asignado al municipio se desarrolló un trabajo conjunto con dos técnicos de la Unidad de asistencia, el cual le permitió al asesor, como consecuencia, obtener y disponer de información de la zona, de la organización de base comunitaria y de los líderes presentes en el territorio, y a su vez establecer y consolidar relaciones de comunicación con los técnicos para su efectiva capacitación.

Según los datos arrojados por la investigación, la implicación real de la alcaldía de Tausa en la ejecución durante la época de presencia del proyecto en Tausa fue importante en la transferencia y difusión. Posteriormente, la gestión de la autoridad municipal en cuanto a la sostenibilidad de la propuesta tecnológica del Checua-PROCAS fue baja ya que a pesar del convenio y los instrumentos de planificación del desarrollo municipal, los cuales buscan dar continuidad para blindar ciertos programas y proyectos, los cambios de administración, los ignoran o en el mejor de los casos cambian su prioridad.

Otros hallazgos, revelan que una vez se dio el retiro del proyecto en Tausa en abril de 2006, y dado el vacío que dejó con relación a la prestación del servicio de asistencia técnica y del

suministro de insumos, máquinas e implementos, los agricultores se volcaron hacia la UMATA; sin embargo, la limitada capacidad de esta institución no fue suficiente para dar la atención solicitada hasta que llegó un momento donde dejó de dar apoyo en estos temas. Finalmente, los productores fueron desertando de la tecnología y a los pocos interesados, no les quedó otra opción que adaptar las técnicas contando con la información disponible y buscando el apoyo de otros productores y otras organizaciones del sector presentes en la zona.

- **Gobernación de Cundinamarca**

La Gobernación de Cundinamarca tenía a su cargo dar lineamientos de actuación a las UMATAS del departamento. Por lo tanto concretó su interés de convertirse en socio estratégico del proyecto mediante una alianza, que le permitió a esta entidad territorial aprovechar los contenidos técnicos para la asistencia en los municipios.

En la implementación de este proceso los funcionarios del SINTAP¹³, adelantaron con las 116 Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, del departamento de Cundinamarca diferentes actividades de capacitación mediante talleres teórico-prácticos, giras, demostraciones de método y resultado, proyectos y trabajos conjuntos. Las implicaciones para el proyecto fueron provechosas por el potencial financiero de la entidad, la cual se tradujo en entrega de equipos y elementos básicos para la implementación de la oferta tecnológica de la labranza mínima y siembra directa a 50 UMATAS, que son los mismos sistemas alternativos de producción agropecuaria sostenible, a los que se hace alusión en el objetivo de la alianza estratégica mencionada (GTZ-MAVDT, 2005).

Para el proyecto la permanencia de este socio era importante para asegurar que los municipios y las UMATAS mantuvieran una directriz en cuanto a la continuidad de la agricultura de conservación con base en el suministro de recursos y capacitación.

Ahora bien, los resultados obtenidos indican que el papel real que jugó la gobernación en la implementación y continuidad de la oferta tecnológica, fue por un tiempo importante pero efímera, ya que con relación al convenio de cooperación suscrito entre el proyecto con el SINTAP, terminó por causas de una reestructuración en el orden nacional y que incorporó a las UMATA, a una subdirección de CORPOICA, la cual se encargó de capacitar en lo técnico y en lo metodológico a los funcionarios de las UMATAS. Esto significó un golpe para el proyecto, pues se perdió por un lado, la garantía que aseguraba la participación de la UMATA en la difusión, pues fue otra entidad la que pasó a determinar los lineamientos de su actuación. Por otro lado se dejó de contar con el apoyo de la gobernación.

- **Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA**

En el marco del convenio suscrito en 1999 entre el proyecto y CORPOICA, con el fin de dar soporte en materia de investigación sobre la tecnología de la labranza mínima o agricultura de conservación, se adelantaron trabajos relacionados con la compilación de experiencias

¹³ SINTAP: Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Creado en 1989 por el gobierno colombiano con el fin de capacitar a las UMATAS

en labranza mínima en otras regiones del país y con otros cultivos en 1999. En campo, la investigación se centró por una parte en la caracterización y evaluación de algunos abonos verdes promisorios para clima cálido los cuales se adelantaron en los Centros de Investigación Regional 6 y 8 ubicados en el municipio del El Espinal (Tolima) en 2001. Además, se realizaron estudios orientados al análisis de tejido foliar de algunos materiales de abonos verdes de clima frío en el municipio de Caldas (Cundinamarca) en 2001 (GTZ-MAVDT, 2005).

También, se adelantó un estudio sobre de evaluación sobre diferentes tipos de implementos sobre el suelo en su preparación para la siembra de papa. Estos trabajos adelantados por el Programa Nacional de Maquinaria Agrícola de CORPOICA en 2001 sobre diferentes variables físicas del suelo, representaron un gran aporte al trabajo de asesoría en Tausa.

Una vez terminó la operación del proyecto Checua-PROCAS y la cooperación alemana en proyectos agropecuarios en el país, finalizaron los trabajos de CORPOICA. Esta situación fue comprensible, dado que el subsistema de investigación en agricultura de conservación era nueva en la zona andina colombiana y las instituciones responsables y las universidades no podían cumplir con esta función sin el apoyo técnico y económico de la GTZ.

- **Proveedores de insumos**

Como parte de la estrategia para respaldar la expansión y consolidación de la tecnología, también se establecieron contactos y desarrollaron trabajos con empresas encargadas del suministro de insumos, implementos y maquinaria agrícola, así como almacenes de provisión agrícola. Algunos, se mostraron interesados pues veían en ello posibilidades de ampliar el negocio y decidieron involucrarse; otros se mostraron más cautelosos y condicionaron su participación en la medida que se hiciera tangible una demanda importante y continua.

Para el caso de la provisión de semilla de abonos verdes, inicialmente se recurrió a algunas empresas distribuidoras las cuales importaban la semilla del sur del continente y la CAR la compraba para apoyar el trabajo de asesoría; mientras eso ocurría, los productores asumieron la producción de la semilla para sus necesidades y algún excedente comenzó a comprarse por algunos almacenes, los cuales también se volvieron proveedores de la Corporación.

De igual manera con empresas dedicadas al diseño y producción de implementos agrícolas se iniciaron algunas actividades encaminadas al ajuste y modificaciones a implementos convencionales; más adelante comenzaron a incursionar en la producción de algunos implementos y accesorios de tracción animal para labranza mínima. Estos acercamientos significaron capacitación a técnicos de otras disciplinas del conocimiento y a otras entidades y gremios de la producción. No obstante los grandes esfuerzos del proyecto y los recursos invertidos, los resultados muestran que mientras se mantuvo el proyecto en Tausa y posterior a su partida, los proveedores de insumos específicamente en el municipio no ofrecieron el suministro de implementos y máquinas necesarios como tampoco de las especies de abonos verdes promovidas; en el caso de las semillas de abonos verdes,

solamente la avena y la vicia ya conocidas con anterioridad al proyecto continuaron y aumentaron su oferta pero como forraje para el ganado, tal y como inicialmente se conocieron. Por todo lo anterior, el papel de los proveedores de insumos tuvo una implicación negativa en la estrategia y en la adopción de la tecnología.

Un análisis especial tiene que ver con la relación del proyecto Checua-PROCAS con la Federación Colombiana de Productores de Papa, FEDEPAPA, el gremio más importante de los productores y quien lo representa en la Cadena Agroalimentaria de la Papa. Considerando que el sistema productivo convencional de papa constituyó, como se ha mencionado anteriormente, la principal causa de erosión de los suelos en la zona de influencia del proyecto y específicamente en el municipio de Tausa, debido a intensa e inadecuada labores que implican su movimiento excesivo, motivaron la propuesta técnica de conservar el suelo y el agua mediante el sistema de agricultura de conservación.

Por lo anterior, era de esperarse que uno de los actores protagonistas centrales de la estrategia para la transferencia, difusión y adopción del sistema productivo sostenible de papa fuera precisamente FEDEPAPA, pero eso no ocurrió. Desde un comienzo, incluso antes de la consolidación de la fase preventiva del Checua-PROCAS, recurrentes problemas entre la CAR, como entidad responsable ambiental de los páramos y dirigentes de FEDEPAPA, fomentando incluso con su accionar el cultivo en esos ecosistemas, implicó un distanciamiento permanente que significó que estas dos organizaciones no realizaran trabajos conjuntos en campo.

Para el año 2002, FEDEPAPA y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial suscribieron un convenio para la elaboración, concertación y publicación de la Guía Ambiental para el Cultivo de la Papa, el cual definió para el gremio un conjunto de estrategias, mecanismos y acciones para la protección del páramo y para fomentar un sistema productivo más sostenible. Para la elaboración de esta Guía durante el año 2003, el proyecto Checua-PROCAS, participa con anuencia de la Corporación, en el proceso a través algunos de sus asesores y con los contenidos técnicos concernientes a la conservación del suelo y el agua en el sistema productivo de la papa. La Guía se publica en mayo de 2004.

Como resultado de la cooperación interinstitucional que significó el trabajo de elaboración de la Guía, para finales de 2004, se elaboró una propuesta a partir de la dirigencia del proyecto y de la Federación. En esa propuesta se establecieron cuatro actividades centrales: La primera, control de la intervención del páramo con cultivos de papa (3 municipios piloto: Carmen de Carupa, Villapinzón y Lenguazaque; la segunda, formular un plan de manejo de la zona de páramo; tercera, capacitación a técnicos de FEDEPAPA con la tecnología de agricultura de conservación y la cuarta, proyección de un convenio CAR-FEDEPAPA-CADENA COMERCIAL para comercializar papa natural producida bajo el sistema de agricultura de conservación. En el documento borrador de la propuesta, se determinaron los compromisos y responsables.

Finalmente, esta propuesta nunca prosperó y las diferencias irreconciliables por la producción de papa comercial y semilla en el páramo, nunca permitieron concretar acciones

en campo. Por su parte, los contenidos de la Guía Ambiental para el Cultivo de Papa, no son tenidos en cuenta en Tausa, según se evidencia a partir de la observación directa y de los testimonios de los productores agrícolas, los cuales afirman además que los técnicos de la agremiación no hacen presencia en campo.

Concluyendo, el papel esperado y desempeñado por los actores sociales y organizacionales se resume en la siguiente tabla:

Figura 2. Papel esperado y desempeñado por los actores sociales y organizacionales involucrados en el proyecto Checua-PROCAS

Actores	Papel Esperado	Papel Desempeñado
CAR	Asegurar financiamiento para el proyecto; garantizar permanencia y continuidad de la asesoría técnica. Fijar metas realistas de acuerdo a la zona atendida por el asesor. Concretar convenios de cooperación con organizaciones intersectoriales para asegurar la sostenibilidad de la tecnología	El financiamiento se vió afectados por los cambios administrativos. Discontinuidad de la asesoría técnica. Metas altas para una zona extensa atendida afectando una mayor dedicación de la asesoría. Deficiente concreción de convenios con las organizaciones del sector
GTZ	Financiamiento para implementar la oferta tecnológica. Soporte técnico y capacitación al equipo de asesores técnicos del proyecto en la oferta tecnológica y la estrategia de transferencia y difusión. Apoyo en la suscripción de convenios con otras organizaciones del sector agropecuario y ambiental	Gran parte del financiamiento se invirtió en subsidiar insumos, implementos, equipos y maquinaria. Se dió soporte técnico para la resolución de problemas en la implementación de la oferta tecnológica pero de manera poco participativa. Se desconoció la realidad política organizacional del país, lo cual fue limitante en el establecimiento de convenios de cooperación
ALCALDÍA DE TAUSA	Asumir la responsabilidad de la conservación de los recursos naturales en los procesos productivos agropecuarios del municipio. Apoyo para garantizar la sostenibilidad de la oferta tecnológica, mediante asistencia técnica permanente y de calidad por parte de la UMATA.	Baja voluntad política e interés en aspectos ambientales de la producción agropecuaria traducida en la falta de cumplimiento de compromisos adquiridos lo que significó falta de asistencia técnica y apoto a los productores una vez terminó la intervención del proyecto en el municipio
GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA	Apoyar al municipio desde el nivel regional, a través de políticas, recursos y estrategias, la sostenibilidad de la propuesta tecnológica como parte de los contenidos del servicio de asistencia técnica prestada por la UMATA de Tausa	El apoyo esperado fue a muy corto plazo, debido a las cambiantes reglas de juego en materia de extensión y transferencia de tecnología que se empezaron a dar durante esa época en el país (desmonte del SINTAP, de las UMATAS y privatización del servicio de asistencia técnica)
CORPOICA	Respaldo a la tecnología de la agricultura de conservación, mediante la infraestructura de investigación para la generación de conocimiento, para formar especialistas en la materia y superar problemas técnicos en campo y contribuir a la sostenibilidad del proceso en zona alto andina	La cooperación en materia de investigación fue de corta duración , muy poco específica para las condiciones agroecológicas similares a las del municipio de Tausa y se desarrolló en estaciones experimentales, lejos de los campos de los productores
PROVEEDORES DE INSUMOS	Facilitar el suministro de insumos, equipos y máquinas para la implementación de la tecnología en el municipio	Debido a que una gran mayoría de los insumos (semillas de abonos verdes), implementos y máquinas no se conseguían fácilmente en el país, los proveedores de insumos no se arriesgaron a su suministro pues la demanda siempre fue baja.

Influencia en la transferencia y difusión de la tecnología

Fuente: Elaboración propia, 2016

- **Productores agrícolas y unidad productiva**

La descripción de los productores agrícolas que constituyeron el grupo meta del proyecto Checua-PROCAS, dentro de la zona de intervención en Tausa, se elaboró a partir de la entrevista, como se mencionó en la metodología, considerando aspectos relacionados con él y su familia y con la unidad productiva.

Con relación al productor y su familia, los resultados a partir de la información recolectada se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados características productores

VARIABLES	CARACTERISTICAS
Edad y sexo	Promedio de 48 años y género masculino
Composición de la familia	Núcleo familiar con un promedio de 4 personas
Participación en la toma de decisiones	Proceso de discusión familiar y oficializadas por el jefe de hogar. Decisiones técnicas tomadas por el jefe de hogar
Grado de escolaridad de los miembros de la familia	Padres educación primaria, hijos educación secundaria
Organización de base campesina	Junta de acción comunal. Baja organización de base
Tipo de tenencia de la tierra	En su gran mayoría propietarios; en algunos casos los propietarios arriendan más tierra
Tiempo de permanencia de la familia en la zona	En promedio más de 30 años y la gran mayoría aún continúa en la zona
Otras actividades complementarias a la agricultura	Ganadería, trabajo asalariado en agricultura extrapredial; minería de carbón, restaurante escolar

Fuente: Elaboración propia, 2015

Con relación a la unidad productiva:

- **Tipo de topografía**

Sobre la topografía de los predios rurales, los datos obtenidos de la triangulación de la información determinaron que la gran mayoría de los terrenos de los predios productivos presentaban relieves quebrados, con presencia de pendientes de suaves (15%) y cortas a fuertes (más de 100%) y largas. Esta condición, a propósito, sumada a las propiedades geológicas y climáticas mencionadas en un apartado anterior, constituyó una de los argumentos que justificaron la intervención del proyecto.

Esta situación, sumada al tipo de manejo inadecuado del suelo en un cultivo altamente susceptible a la erosión por presentar su producto comercial bajo el suelo como es el de la papa, causaba permanente pérdida de suelo por erosión hídrica.

- **Área de las unidades productivas**

El análisis de la información mostro que los usuarios del proyecto fueron en su gran mayoría pequeños productores con predios menores a 5 hectáreas; algunos pocos casos reportaron predios entre 5 a 10 hectáreas y solamente un caso con una propiedad cercana a las 20 hectáreas.

Si se considera el criterio del tamaño de la propiedad para efectos de tipificar el tipo de clientela que constituyó el grupo objetivo del proyecto Checua-PROCAS, podría categorizarse como de pequeños productores, considerando las respuestas. Sin embargo esta categoría: Menor a 5 hectáreas incluye una variedad de subtipos de pequeños productores, cada uno con sus propios sistemas de conocimiento, lógicas productivas y grados de capitalización, entre otros. Aparte a esta condición, se sumaron algunos productores medianos, seleccionados estratégicamente de acuerdo a criterios de liderazgo e influencia, pero que también cobijan diferentes subtipos según la disponibilidad de diferentes recursos.

- **Cultivos**

Como ya se mencionó anteriormente, la principal actividad agrícola para la época del proyecto en el municipio de Tausa se centraba -y actualmente- en el monocultivo de papa. Probablemente, una de las razones que sustentan la especializada producción de papa es la cercanía a Bogotá, el centro urbano que presenta la mayor demanda de este producto alimenticio básico de la canasta familiar. Por otra parte, el monocultivo se afianzó como resultado de la adopción y adaptación de componentes de la revolución verde: uso intensivo de agroquímicos, mecanización de los suelos y variedades mejoradas de papa. Si bien es cierto, que la inclusión de estos componentes estuvo mediada por el capital económico, específicamente por los recursos financieros disponibles individualmente, también se vio favorecida por el tipo de asistencia técnica recibida en el municipio.

Otros cultivos que ya para ese entonces, finales de la década de los noventa, eran manejados como tal, eran las especies de pastos mejorados como el raigrás que incluían fertilización y ciertos sistemas de aprovechamiento técnico como el pastoreo controlado, a través de cerca eléctrica o estaciones de pastoreo con estaca.

Un dato interesante que surgió de las entrevistas con los agricultores mayores, fue la mención sobre la existencia, décadas atrás en el municipio, de diversidad de cultivos lo cual garantizaba una mejor alimentación y menor dependencia de las tiendas; por supuesto se cultivaba la papa, de tradición ancestral, pero diferentes variedades nativas ya no existentes en la zona. Adicionalmente se cultivaban, cubios, ibias, maíz, haba, hortalizas, arveja. Sin embargo, el crecimiento de Bogotá y su cercanía, influyeron en la casi desaparición de estos cultivos; solamente y en forma reducida se producen cubios para autoconsumo.

- **Implementos y equipos utilizados en los cultivos**

Desde el punto de vista de los implementos disponibles para la preparación de los suelos para la siembra, los datos a mecanización, coinciden en que contaban con implementos de laboreo del suelo tales como arados de discos, rastras, rotovator; algunos utilizaban aún el arado de chuzo tirado por la yunta de bueyes. Con la llegada del proyecto se conocieron otros tipos de implementos y máquinas los cuales eran facilitados en calidad de préstamo. También contaban con equipos de aplicación de agroquímicos manuales y motorizados. Otros, pocos, con más capital y acceso al crédito compraban tractores, los cuales alquilaban. Estos implementos, herramientas y equipos constituían el capital físico de los agricultores.

- **Uso de agroquímicos**

Del análisis de la información, se infiere que el uso de agroquímicos hacía parte del acervo tecnológico de los productores agrícolas ya antes de la incursión del proyecto.

Tabla 7. Uso de agroquímicos

Agroquímicos utilizados	Respuestas	Tendencias
	Fertilizante químico	Alta
	Abono orgánico	Baja
	Cal	Media
	Fungicidas	Alta
	Insecticidas	Alta
	Herbicidas	Baja

Tendencia: Número de productores – agricultores que mencionaron la misma respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de Intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa

A= Alta tendencia por mayor frecuencia de respuesta M= Mediana tendencia B= Baja tendencia

Los resultados indican un tipo de agricultor que utilizaba diferentes clases de agroquímicos, tales como fertilizantes, cal, fungicidas, insecticidas y herbicidas, los cuales sostenían su monocultivo y los hacía poseedores de un sistema de conocimiento, al cual habían incorporado estas herramientas tecnológicas, producto de la asistencia técnica recibida y de sus adaptaciones. Del análisis de los resultados (Tabla 7), se destaca la mención del uso intensivo de los fertilizantes, insecticidas y fungicidas, mientras se reporta un bajo uso del abono orgánico, debido a la poca disponibilidad del recurso para abastecer los requerimientos de las áreas de cultivo y por el rápido efecto del fertilizante, según consta en la información recopilada a partir de las entrevistas. El otro aspecto destacado era el uso de la cal como enmienda mejoradora de las condiciones de disponibilidad de nutrientes en los suelos.

- **Ciclo de rotación de cultivos o combinación de cultivos en un mismo ciclo**

Para la época que ocupa este estudio y aún en la actualidad, el monocultivo de papa y la reducción y desplazamiento de otros cultivos, se refleja así mismo en el sistema de rotaciones que se dieron desde ese entonces en el municipio y la cual se limita a la papa con los pastos.

Los datos muestran que se cultivaban dos y hasta tres temporadas de papa en un mismo lote para luego rotar a pastos nativos o de variedades introducidas. La persistencia del cultivo de papa solamente se veía limitada por presiones altas de plagas y enfermedades, lo que obligaba a rotar a pastos. La racionalidad económica se imponía sobre cualquier otra argumentación. Se mencionaron situaciones excepcionales de rotación de papa con avena y de arveja-papa-pastos como alternativas, cuya decisión era motivada para hacer frente a un mercado fluctuante mediante la alternancia de las dos principales actividades productivas (papa y leche) y no sobre la base de argumentos de conservación de suelos u otro tipo de consideración

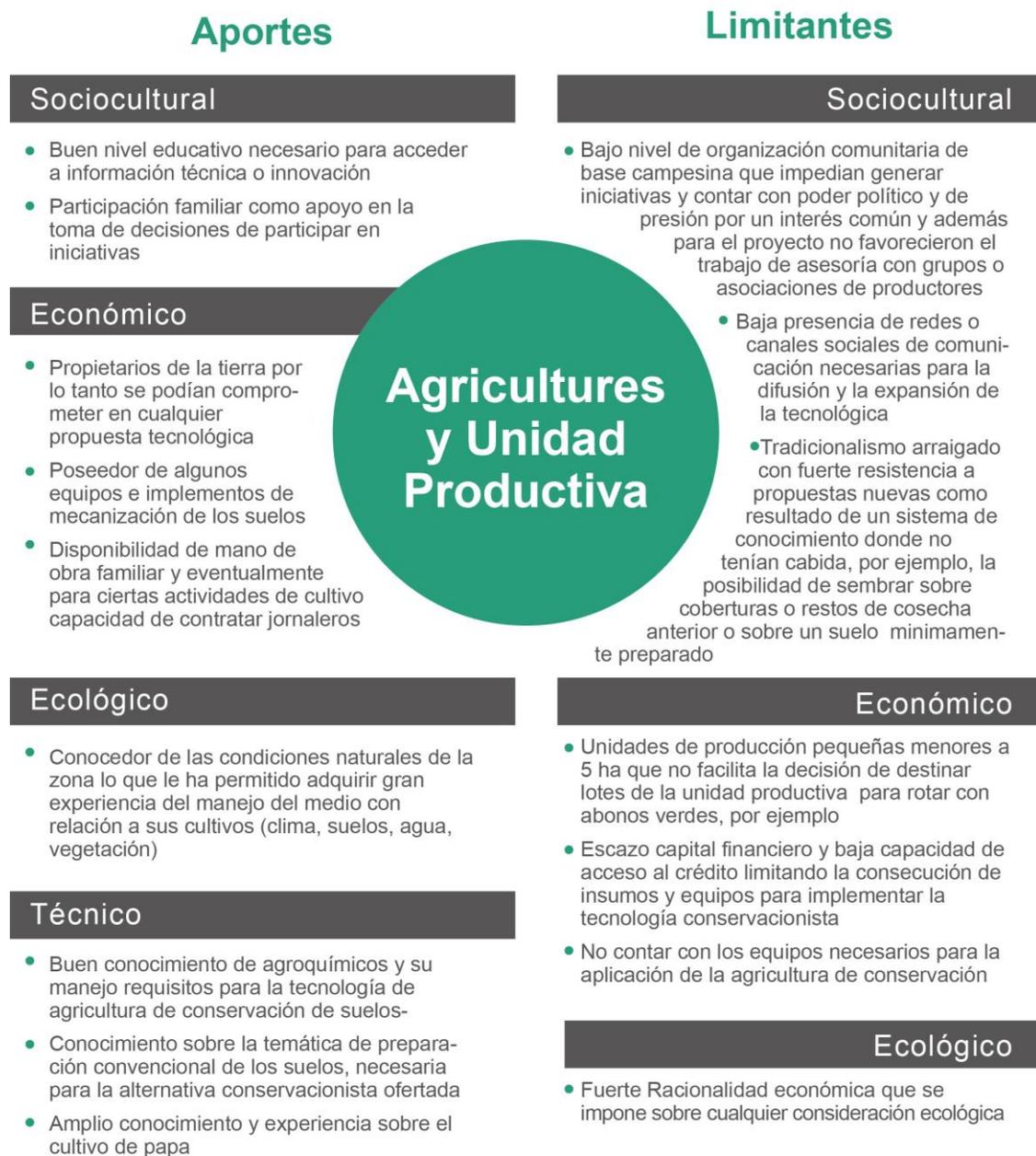
- **Disponibilidad de mano de obra**

Un aspecto importante, característico de los pequeños productores de papa y por lo tanto de los que fueron usuarios del Checua-PROCAS, fue la disponibilidad de mano de obra familiar para las diferentes actividades productivas agropecuarias; esta disponibilidad hacía parte de su capital humano y por lo tanto la ausencia o enfermedad de uno de los miembros de la familia era sensible. Eventualmente, y dada la estacionalidad del cultivo de papa, era común contratar algunos obreros para cierto tipo de actividades. Preferiblemente, vecinos o amigos, pero no era una situación permanente.

Para otro tipo de actividades, específicamente relacionadas con trabajos comunales necesarios para remediar una situación de afectación general, como por ejemplo un derrumbe o un arreglo necesario en la vía, prevalecía la minga. No se registró información sobre préstamo de mano de obra como la “mano vuelta”

Por lo tanto, los aportes con los que contaban los productores y las limitantes que encontraban para la transferencia y difusión de la tecnología ofertada por el proyecto se sintetizan en la siguiente figura

Figura 3. Aportes y limitaciones de los productores agrícolas de Tausa a la transferencia y difusión de la tecnología



Fuente: Elaboración propia, 2016

1.2 Oferta tecnológica promovida por el proyecto

Teniendo en cuenta los datos aportados por los diferentes informes internos de trabajo y del libro “Experiencias y resultados en control de la erosión en el territorio CAR”, (CAR-GTZ-KFW, 2006), la fase preventiva del proyecto Checua-PROCAS, como ya se mencionó, se inició en el año 1995, caracterizándose como ya se indicó por un enfoque preventivo de

la erosión; esto significó, trabajar principalmente sobre las causas desencadenantes del proceso, es decir, en las actividades agropecuarias que implicaban un inadecuado uso y manejo del suelo en los sistemas productivos agrícolas.

Conforme a esta nueva situación, la dirección del proyecto tomó la decisión por recomendación de la asesoría de la GTZ, de acoger la labranza mínima y siembra directa o agricultura de conservación como la oferta tecnológica central, la cual tuvo como justificación los resultados alcanzados por proyectos exitosos de este sistema alternativo sostenible en el cono sur, liderados por la misma agencia de cooperación técnica alemana, para el control de la erosión. Además este tipo de solución era innovador en el mundo y se alineaba con los paradigmas de la sostenibilidad en el desarrollo agrícola. Ahora bien, para expandir esta oferta tecnológica, el proyecto asumió una estrategia para la transferencia y difusión cuyos principios orientadores se encuentran en el documento interno de trabajo “Estrategia para la generación, difusión y adopción de información técnica para proyectos de manejo de recursos naturales y desarrollo rural” (Checua-PROCAS, 1996) y posteriormente publicados por Birbaumer (2011).

- **Pertinencia y oportunidad de la oferta tecnológica**

En ese documento, se menciona que la transferencia y difusión debía considerar como punto de partida y requisito una “*necesidad técnica sentida*” por parte de la población objetivo, que requerían para su superación o mejora, por una parte, de unos “*contenidos apropiados de transferencia*”, los cuales se alcanzaban mediante “*informaciones técnicas*” y por otra parte de unos “*métodos y medios*” apropiados de extensión.

Con la finalidad de evaluar y profundizar sobre los indicadores propuestos de pertinencia y oportunidad de la variable oferta tecnológica promovida por el proyecto, se incluyeron en la entrevista aspectos relacionados con esta temática. Los resultados obtenidos, arrojaron los siguientes datos (Tabla 8):

Tabla 8. Necesidades sentidas para los productores de Tausa en la época de intervención del proyecto y en la época actual

Durante la época de intervención		Actualmente	
Respuestas	FR-PA*	Respuestas	FR-PA*
Mejora de los precios de la papa	10	Mejora de los precios de la papa	10
Control eficiente de plagas y enfermedades	7	Control eficiente de plagas y enfermedades	7
Conservación de suelo y agua	2	Conservación de suelo y agua	13
Asesoría en sanidad animal	4	Asesoría técnica agropecuaria	13
Precios más justos de la leche	4	Organización campesina	14

FR-PA*: Número de productores – agricultores que mencionaron la respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa

De lo anterior se puede inferir que para la época de intervención, una mayoritaria mención a la mejora de los precios de la papa y al control eficiente de plagas y enfermedades de

este cultivo, como las necesidades prioritarias a satisfacer, mientras que los temas relacionados con el tema pecuario son los que les siguen en importancia. En último lugar, se hace referencia a la conservación del suelo y agua, lo que permite concluir que este tema no representaba preocupación para el momento de la intervención por parte de los productores. Es importante anotar, que si bien la pregunta está dirigida a un tema que ocurrió hace más de diez años, la tendencia de respuesta de los entrevistados es coincidente.

En contraste con lo anterior, de las respuestas obtenidas sobre las necesidades sentidas actualmente, se identifica que la mejora del precio de la papa continúa vigente, como era de esperarse, dadas las condiciones de incertidumbre de los mismos por efectos del libre mercado y de la falta de un precio de sustentación. Sin embargo, es relevante el hecho de que la necesidad de organización campesina se mencione como el tema más prioritario, lo que se explica dadas las crisis agrarias de los años 2013 y 2014 que desencadenaron en grandes movilizaciones campesinas a nivel nacional, de los diferentes sectores, entre ellos el papero, en lo que se denominaron los “paros agrarios”.

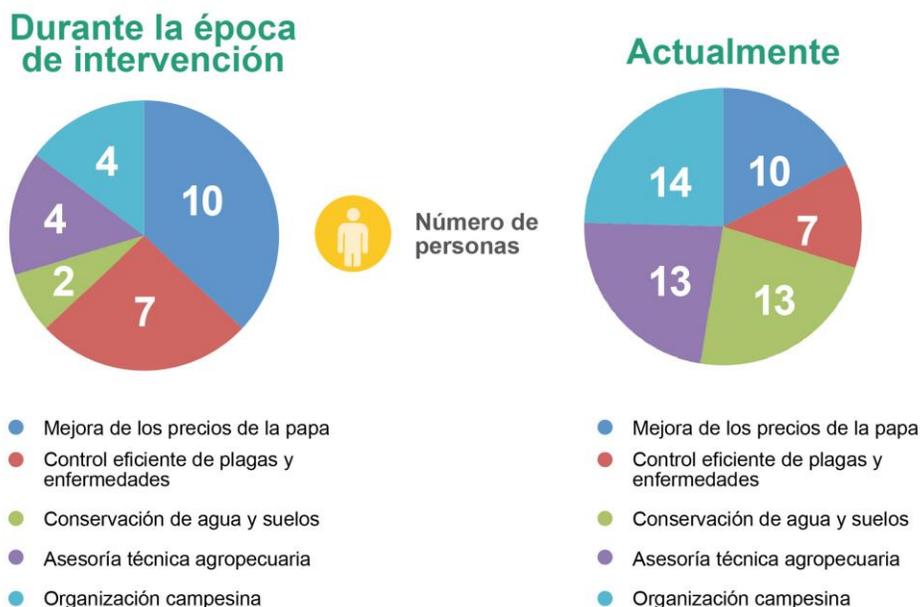
Seguramente, y también como resultado de estas acciones colectivas, se hizo explícito la carencia de una efectiva asistencia técnica para productores de economía campesina. Pero lo más significativo, para esta investigación, lo constituye el hecho de que la conservación del suelo y el agua hoy represente una necesidad sentida (Tabla 8) y esto tiene su explicación en la actual declaratoria de “Zona de Manejo Integrado” que está liderando la CAR en el municipio de Tausa por constituir zona de páramo y que restringe el uso del suelo y el agua para las actividades agropecuarias. Por tal razón, las áreas productivas agropecuarias, en un futuro inmediato van a ser condicionadas a utilizar sistemas sostenibles, de conservación de suelo y agua como en los que en su momento promovió el proyecto Checua-PROCAS. Precisamente sobre este aspecto, el siguiente comentario demuestra la manera de pensar de los productores:

“Si nosotros hubiéramos sabido que eso más adelante iba ser tan importante pues lógico uno le pone cuidado ... hoy se necesita cuidar más el suelo y el agua, además esas cosas que le enseñaban a uno sirven para proteger el suelo y que este viva más fértil”. Aurelio Quiroga agricultor de Tausa.

Por lo tanto, el hecho de que un proyecto parta de necesidades no sentidas o no prioritarias para la comunidad, constituye un factor determinante en los resultados alcanzados en términos de adopción; esta tendencia de imponer una oferta tecnológica desatendiendo los problemas apremiantes de las comunidades, es común en modelos transferencistas de corte vertical, en los cuales prima la posición de expertos y técnicos y deja de lado todo tipo de participación de los “beneficiarios”(Cáceres, 2006).

Resumiendo, con respecto a las necesidades sentidas se dio el siguiente resultado:

Figura 4. Necesidades prioritarias para los productores agrícolas de Tausa



Fuente: Elaboración propia, 2016

Sobre las otras características o descriptores de la oferta tecnológica: tipos de técnicas y su descripción, los hallazgos fueron los siguientes:

- **Labranza mínima**

El objetivo de esta técnica, la cual fue la primera promovida en Tausa, tuvo como finalidad reducir al mínimo el movimiento del suelo principalmente al momento de la siembra y durante el ciclo de vida de cultivo, con el fin de evitar su desagregación y pérdida posterior por acción del agua de precipitación, principal factor climático de erosión en el municipio.

Figura 5. Labranza mínima realizada con arado de cincel



Fuente: archivo personal 2015

Para cumplir con este propósito, la recomendación que dio el proyecto fue la de realizar una labranza de conservación, a través de la labranza mínima. La labranza mínima consistía en aflojar y remover el suelo solamente para la apertura de hileras donde iba a depositarse la semilla, el fertilizante y los correctivos al momento de la siembra; en el caso de papa, era la rejada que se hacía al momento de sembrar o regar la semilla. Los implementos utilizados eran, inicialmente el arado de chuzo, tradicional en la región, luego el proyecto facilitó otros implementos a tracción animal y posteriormente el cincel y la renovadora de praderas. Por otra parte, también la transferencia a partir de la asesoría trabajó en la reducción del número de movimientos de suelo durante el ciclo de cultivo; para el caso de la papa, estos se redujeron de cinco a tres: Surcada, deshierba-aporque y cosecha (Gobernación de Cundinamarca, SINTAP, Checua-PROCAS, 2002).

Sobre esta técnica los resultados de la investigación señalan que tanto los agricultores y técnicos, coinciden en expresar las limitaciones de la técnica de la labranza mínima, pues argumentan que según su experiencia, ésta sólo es aplicable a suelos sueltos, sin afectación por compactación, lo cual la limita a suelos arenosos o francos, poco frecuentes en el municipio ya que la mayoría son suelos con altos porcentajes de arcilla y con tendencia a la compactación. A esta situación se suman, las dificultades generadas al momento de la deshierba y el aporque las cuales no se facilitan porque la zona aledaña al surco o rejada, al no intervenir, no permiten contar con suelo suelto para realizar estas labores culturales.

Otro tanto, se presentaba en los lotes provenientes de praderas o abonos verdes, donde el suelo generalmente presentaba mayor compactación y mayor cantidad de cobertura vegetal y por lo tanto, los implementos como el chuzo y la surcadora no podían trabajar eficientemente. Estas dificultades presentadas en campo desestimularon a algunos usuarios por realizar labranza mínima bajo esas condiciones a pesar del esfuerzo de investigación empírica que había desarrollado el proyecto por superarlas (probar y ajustar sobre la marcha).

Para agravar aún más estas situaciones, la asesoría -por instrucciones recibidas desde arriba- promocionaba un paquete completo: labranza mínima para abrir el surco para la siembra y el mantenimiento del máximo de cobertura vegetal sobre el suelo. En este sentido, la oferta tecnológica era inflexible, apegándose a mantener todos los principios, pues se argumentaba que de no hacerse así no se cumplía a cabalidad con el objetivo central de conservar el suelo. Esta situación provocó la deserción de algunos productores; otros, evolucionaron hacia adaptaciones que llevaron a labranza reducida, una forma más flexible de la labranza mínima, sobre la cual se profundiza en un apartado posterior.

- **Cobertura permanente del suelo**

El principio de la cobertura sobre el suelo, parte del concepto de replicar en el campo de cultivo la protección que el suelo recibe en el bosque; por una parte, la lluvia y el viento son interceptados y no lo afectan directamente, lo que impide su pérdida; por otra parte, la temperatura de este recurso natural permanece estable durante el día y la noche y el agua

lluvia infiltra lentamente lo que favorece su almacenamiento en el perfil y lo más importante, las cubiertas vegetales una vez en descomposición se convierten en una fuente abundante de materia orgánica con toda la carga de beneficios para las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Gliessman, 1987 citado por Gliessman, 2002). Para lograr este efecto en los campos agrícolas, se recurre a mantener coberturas vegetales secas o vivas.

Figura 6. Cobertura conformada por restos de cosecha de maíz



Fuente: archivo personal, 2013

En Tausa, se trabajó en mantener el suelo de los cultivos, con coberturas muertas o secas; estas incluyeron inicialmente los restos o residuos de cosecha. La cobertura viva la constituyó el cultivo mismo de papa, y el trabajo en este sentido se encaminó a favorecer su crecimiento a través de prácticas culturales para lograr un rápido cubrimiento del suelo y de esa forma evitar el impacto directo del agua de precipitación.

Esta técnica promovida por el proyecto Checua-PROCAS en Tausa, aprovechando la rotación de pastos a papa, ya que al momento de fragmentar el pasto kikuyo con el rotovator, propuso por parte de la asesoría, solamente efectuar un pase con este implemento, permitiendo así conservar restos suficientes de este material vegetal como cobertura, sin dificultar las labores posteriores. Adicionalmente esta propuesta representaba para el agricultor menos costos por reducción de operaciones con el tractor y el implemento, lo que le resultaba atractivo.

Con relación al uso de los restos de cosecha de papa como cobertura, al inicio hubo alguna resistencia por temor a infestaciones por plagas y enfermedades, pero con un buen control químico se superó esta situación, lo que favoreció su implementación. Cultivar sobre coberturas muertas o secas, en las primeras semanas del cultivo, cuando el suelo está altamente expuesto a la acción de los elementos del clima y en pendientes fuertes, fue una técnica estratégica para los objetivos del proyecto en cuanto a la conservación del suelo, porque al mantener esta cobertura en superficie por el mayor tiempo posible, permitía al

cultivo llegar a un estado de crecimiento tal que éste cubría el suelo, reduciendo los riesgos de erosión (Gobernación de Cundinamarca, SINTAP, Checua-PROCAS, 2002).

- **Rotación de cultivos incluyendo los abonos verdes o cultivos de cobertura**

Los abonos verdes son especies vegetales altamente densas, con un rápido crecimiento y que se siembran en rotación con los cultivos comerciales. Su función es la de aportar material vegetal el cual es fraccionado y depuesto sobre la superficie del suelo con el fin de darle cobertura. Una vez la cobertura está seca, sobre ella se siembra el cultivo para el mercado. De ahí que también son denominados como cultivos de cobertura (Derpsch, 1999).

Según la oferta tecnológica promovida, estos abonos verdes debían sembrarse en rotación con el cultivo de papa y la rotación propuesta era la secuencia: papa-abono verde-papa de manera permanente e ininterrumpida, frente a la secuencia tradicional: papa-papa-pastos (en ocasiones hasta 3 veces papa seguida). Esta propuesta –de acuerdo a los datos recabados- encontró una gran resistencia por parte de los agricultores, porque para ellos implicaba sacrificar una temporada de papa. Frente a esto, el argumento central del asesor, era insistir en la ventaja económica de intercalar la papa con el abono verde, más rentable en contraste con el sistema convencional en el cual después de papa, era necesario esperar hasta tres años con pastos para volver a sembrar papa. Como rotación, en Tausa, se promovieron abonos verdes específicos como las avenas (Cayuse y Neuen) y el nabo forrajero (*Raphanus sativum*).

Figura 7. Lote de abono verde con avena Cayuse



Fuente archivo personal 2015

Según el análisis de los datos recolectados a través de las diferentes fuentes de indagación, esta técnica requería para técnicos y productores, de una gran cantidad de información necesaria para conocer las diferentes especies, sus características, sus beneficios, el momento adecuado para su aprovechamiento, floración en leguminosas y crucíferas o grano lechoso en gramíneas. Además conocimientos acerca de su aprovechamiento, que incluía la operación de implementos y máquinas especializados para deponerlos y

fraccionarlos sobre la superficie del suelo. También transferencia de conocimientos con relación al manejo de la cobertura, su distribución y duración sobre el suelo.

Por otra parte, para los técnicos de la UMATA y de otras instituciones, significó cambiar el concepto sobre el manejo tradicional del abono verde, que sostiene su incorporación en el suelo, pues en el sistema promovido por el proyecto, se insistía en disponer el material vegetal fragmentado sobre el suelo con el fin de protegerlo de la acción del impacto del golpe de gota causado por el agua lluvia y de la acción del viento.

Un hallazgo importante que surgió de los comentarios hechos durante la entrevista, fue la preocupación manifiesta por los técnicos con relación a la promoción de los abonos verdes en cuanto a su manejo como cobertura mediante los herbicidas; esto implicaba en primer lugar conocimiento tanto de los diferentes productos como de los equipos y las calibraciones; así mismo capacidad y destreza en su uso, competencias estas con las que no contaban pues estas técnicas eran nuevas para ellos y recién se estaban aprendiendo, situación ésta que era detectada fácilmente por el agricultor y por lo tanto los técnicos no se exponían. Por otro lado, existía cierta resistencia por parte de la mayoría de los productores hacia el uso de este tipo de agroquímicos pues pensaban que afectaban el suelo y los cultivos, no obstante algunos los utilizaban pero de manera ineficiente.

En términos generales, a partir de las entrevistas quedó en evidencia que los productores agrícolas recuerdan y tienen presente la oferta tecnológica del proyecto Checua-PROCAS, tal y como se induce del siguiente comentario realizado por don Efraín Gómez: *“...Se presentaban novedades en cuanto a la preparación del suelo, implementando semillas mejoradas certificadas y abonos verdes, al igual que se decía mucho que tocaba hacer labranza mínima o mínimo movimiento del suelo”*.

1.3 Metodología de extensión

En resumen, si bien algunos de los métodos y medios de transferencia y difusión empleados por el proyecto en Tausa fueron de corte convencional de extensión agrícolas, otros eran innovadores para la época de implementación y aplicaban conceptos de participación que eran aceptados para esa época. En Tausa se utilizaron las visitas a campo, los talleres, reuniones, demostraciones en fincas de productores, días de campo, cuñas radiales, programas de radio, folletos, libros, presentaciones con diapositivas, pendones, rotafolio.

Un aspecto importante a resaltar a partir de la información, tiene relación con el hecho de que en el municipio no se establecieron grupos de agricultores, a pesar de ser una metodología de trabajo de amplio uso en otros municipios. La razón, no fue posible poner de acuerdo a los productores, lo que hizo desistir en este empeño. Este hecho fue reforzado por los técnicos de la UMATA, a partir de la entrevista.

De la información recolectada a partir de las técnicas y de su análisis, la descripción de los principales y más utilizados métodos y medios en Tausa para la transferencia, es como sigue:

- **Las visitas a fincas**

Permitieron, por una parte, el acceso a los agricultores y sus familias, y por otra, establecer relaciones directas y de confianza. Su finalidad fue la de transferir conocimiento sobre la oferta tecnológica a productores previamente identificados como líderes e innovadores en la zona. Es importante anotar, que en Tausa, el trabajo se fundamentó básicamente en este método de extensión de visita a fincas; no obstante, eso no significó que se realizaran eventualmente algunas reuniones informativas.

Figura 8. Visita a finca de agricultor



Fuente: archivo personal 2014

Sobre el número de usuarios que visitaba en sus unidades productivas el asesor en Tausa, no se encontró un dato aproximado, ya que la información documental se encuentra consolidada y las cifras engloban los diferentes municipios que atendió el asesor asignado a este municipio. Lo que sí muestra la información proveniente de la entrevista con los técnicos, fue que en la medida que se dio cubrimiento a más zona, significó asistir menos usuarios por municipio y con una menor frecuencia de visitas, reduciéndose la asistencia lo que sin lugar a dudas pudo incidir en la adopción.

Otros datos, permiten establecer algunas tendencias de la frecuencia de las visitas a campo. Los resultados muestran que el asesor realizaba visitas a fincas tanto semanal, quincenal como mensualmente a los productores. De lo anterior, se puede colegir que no hay acuerdo en un solo patrón de frecuencia de visitas, lo cual puede explicarse por la forma que evolucionó el proceso –situación la cual fue corroborada por los técnicos entrevistados-

inicialmente con menos zona para atender por el asesor y dada la poca capacidad técnica de los productores - y de los mismos técnicos- en la tecnología, la frecuencia de visitas fue semanal; a medida que la zona se amplió y los agricultores adquirieron mayor capacidad técnica, las visitas se hicieron quincenales; finalmente, el seguimiento se hizo mensual para los productores más avanzados, y semanal para los que se incorporaban al proceso.

- **Parcela demostrativa**

Consistía en un lote de terreno homogéneo destinado a comparar dos sistemas productivos de papa; por lo tanto, el lote se subdividía en dos, equivalentes en tamaño y pendiente, cada uno de los cuales cumplía con un propósito pedagógico a través de la comparación entre lo que convencionalmente practicaba el agricultor y la propuesta alternativa del sistema de labranza mínima.

La parcela demostrativa, en el caso del proyecto Checua-PROCAS fue un método de capacitación y aprendizaje, es decir, un método de transferencia de tecnología ya que permitió la transmisión de información técnica del asesor al productor. También cumplió funciones muy efectivas de aprender haciendo, de observar los resultados y de sacar conclusiones.

Figura 9. Parcela demostrativa



Fuente: Checua-PROCAS 2003

Puede ser catalogada como un método de transferencia individual ya que se implementó en el campo de un productor; sin embargo, también puede ser considerada como un método grupal ya que constituyó un medio masivo de difusión de la tecnología mediante giras y días de campo.

Las demostraciones que se realizaron en la parcela fueron de método y de resultado. De método, porque ya que desde el establecimiento de la parcela y a lo largo de su desarrollo se incluyeron las diferentes técnicas que integraban el sistema propuesto: labranza mínima; cobertura del suelo y rotación con abonos verdes y su posterior manejo como coberturas.

Además, la parcela demostrativa fue de resultado, porque al final del ciclo productivo, es decir a la cosecha, se realizaron giras y días de campo en donde se observaba la producción ya que se realizaban muestreos comparativos en las subparcelas, y además se presentaban los resultados de la evaluación de la información generada a partir del registro de datos tanto del sistema convencional como del propuesto por el proyecto. Esta información cubría aspectos económicos (rendimiento, costos, utilidades), ecológicos (pérdida de suelo y agua) y sociales (personas capacitadas, adoptantes). La interpretación y comparación de los resultados permitían evaluar el impacto de los dos sistemas.

- **Giras y días de campo**

Consistían en recorridos realizados por productores agrícolas a una parcela con el fin de participar en demostraciones de método o de resultado. La diferencia entre estos dos métodos de difusión, radicó en que mientras las giras manejaban grupos pequeños de una zona aledaña, los días de campo incluían grandes grupos de agricultores procedentes de otros municipios; por tal razón, implicaban una logística mayor y una organización de los recorridos dentro de las parcelas a través de estaciones, en torno a las cuales rotaban grupos de agricultores.

Desde el punto de vista de los productores agrícolas, los métodos y medios de transferencia y difusión que con más reiteración se mencionan - lo cual es corroborado por las otras fuentes de información - , señalaron las visitas a fincas y las parcelas demostrativas, como aquellas por medio de las cuales recibieron la mayor y mejor información tecnológica.

Figura 10. Día de campo



Fuente: Checua-PROCAS 1999

De acuerdo al análisis de los resultados, se encuentra que no todos los usuarios del proyecto establecieron parcelas demostrativas, así mismo, que los asesores visitaban tanto a los demostradores como a los agricultores que implementaban la tecnología en sus lotes

comerciales. Otro aspecto importante a resaltar, guarda relación con el hecho de que la participación a días de campo o giras, no necesariamente implicó la incorporación al proyecto, o por el contrario, que los usuarios del proyecto primero participaron en los días de campo o las giras como requisito para su incorporación al proyecto.

Programas de radio y cuñas radiales Se transmitieron desde una emisora del municipio de Ubaté; primero aparecieron las cuñas y en una posterior fase los programas de radio, los cuales eran protagonizados por los asesores del proyecto y con la participación de productores usuarios con sus testimonios. Los programas de radio tenían una frecuencia semanal.

- **Participación de la comunidad y de los técnicos**

Con respecto al descriptor relacionado con la participación de la comunidad local y los técnicos de otras instituciones en los métodos y medios de extensión utilizados para la transferencia y difusión de la tecnología, los resultados muestran que con respecto a la participación de estos actores en la implementación del proyecto a través de su experiencia y conocimientos lo que aparece en la tabla siguiente:

Tabla 9. Participación de productores y técnicos en la implementación del proyecto

Respuestas	FR-PA*	FR-T**
Control de plagas y enfermedades de papa	3	1
Conocimiento y manejo de variedades de papa	1	0
Conocimiento de agricultores y capacidad de convocatoria	0	2
No eran muy tenidos en cuenta	11	2

*FR-PA: Número de productores – agricultores que mencionaron la misma respuesta

**FR – T: Número de técnicos que mencionaron la misma respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa y 5 técnicos relacionados con este proyecto

En este sentido, la mayor frecuencia de respuesta, señala que tanto los productores como los técnicos “no eran muy tenidos en cuenta”; salvo en aquellos aportes de conocimiento y experiencia en el control sanitario y en el manejo de variedades por parte de los agricultores y en la información y capacidad de convocatoria de los técnicos de la UMATA. En este sentido es muy significativo lo que al particular se refiere el señor Oswaldo Ortiz quien en ese tiempo desempeñaba la labor de técnico de la UMATA, quien afirmó en la entrevista: *“Uno intentaba no chocar con los técnicos del Checua, pues ellos estaban capacitados en la tecnología y contaban con todos los equipos, pero no tenían en cuenta lo que pensaban los campesinos y su experiencia como nuestra opinión técnica, pero nos buscaban porque para ellos era importante conocer por nuestro medio a los campesinos, era muy importante hacerse amigo de los agricultores porque solo de esa forma uno les podía llegar de una mejor manera”*.

Sin embargo, en la propuesta técnica fuerte, productores agrícolas y técnicos de otras organizaciones no participaron, simplemente se limitaron a seguir las recomendaciones, situación típica del modelo “*top-down approach*”, o de transferencia clásica (Cáceres, 2006),

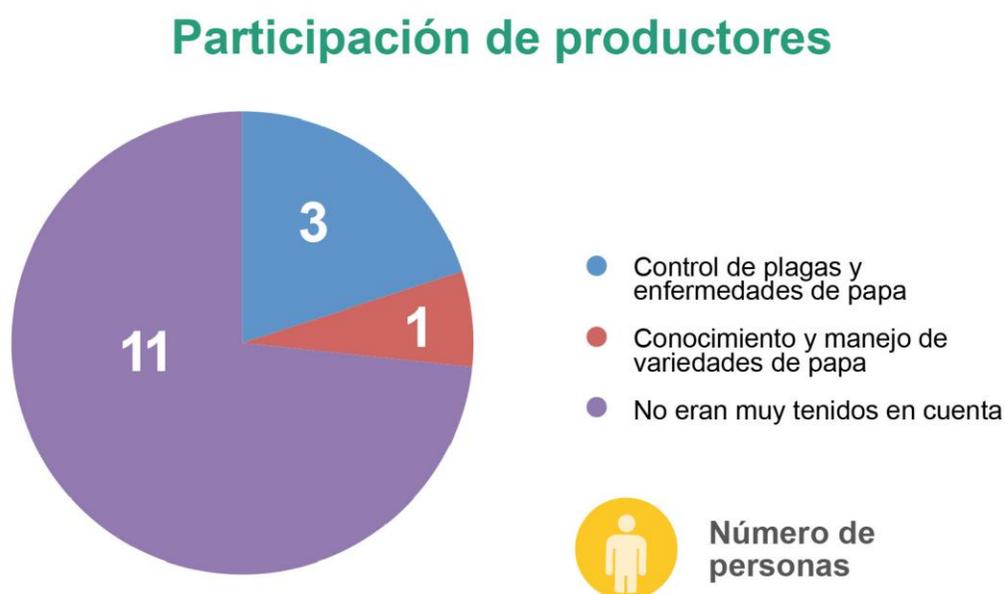
en la cual no se propicia ni la comprensión ni el aprendizaje, dado el poco tiempo y el gran número de usuarios que atiende el asistente técnico.

Esta situación incluso se dio con aquellos productores con los cuales se establecieron parcelas demostrativas, cuyo papel se limitó por lo general en seguir las instrucciones del asesor. Esta actitud responde al razonamiento o supuesto de que la ciencia moderna es la respuesta a todos los problemas del sector agropecuario y los técnicos son los pregoneros de esas respuestas (Cáceres, 2006).

Este esquema de no permitir o favorecer la participación, como ya se comentó atrás, dejó por fuera de la posibilidad de adopción a otros productores agrícolas, a pesar de que realizaron experimentación por su cuenta y llegaron a formas adaptativas de la tecnología pero no fueron consideradas por estar en contravía del modelo unidireccional que lo sabe todo (Cáceres et al., 1999; Cáceres 2006).

En conclusión, la participación de la comunidad de agricultores con sus conocimientos y experiencia durante la implementación del proyecto fue de la siguiente manera:

Figura 11. Participación de los productores agrícolas en el desarrollo del proyecto Checua-PROCAS



Fuente: Elaboración propia, 2016

1.4 Modelo de estrategia diseñada por el proyecto para la transferencia y difusión de la tecnología

De los datos generados a partir del análisis del documento interno de trabajo ya mencionado, “Estrategia para la generación, difusión y adopción de información técnica para proyectos de manejo de recursos naturales y desarrollo rural” (Checua-PROCAS, 1996), para la transferencia y difusión de la tecnología implementada por el proyecto,

además de la “*necesidad técnica sentida*” sobre la cual ya se hizo mención, se requerían para su satisfacción de unos “*contenidos apropiados de transferencia*”, los cuales se alcanzaban mediante “*informaciones técnicas*” y los cuales se transferían o difundían mediante unos “*métodos y medios*” seleccionados de extensión.

Ahora bien, para lograr con estos cometidos, la estrategia para la generación, difusión y favorecer el proceso de adopción de información o contenidos técnicos en el proyecto Checua-PROCAS, se definieron las siguientes fases: GENERACIÓN, INTERÉS, EVALUACIÓN Y PRUEBA, ADOPCIÓN y CONFIRMACIÓN (Birbaumer, 2011), como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 10. Estrategia para la generación, difusión y adopción de información técnica para proyectos de manejo de recursos naturales y desarrollo rural- Proyecto Checua-PROCAS

FASE	TIEMPO AÑOS	METODOS Y MEDIOS DE EXTENSION		RELACION A/C
		CENTRALES	ADICIONALES	
GENERACION	0.5	Talleres elaboración sistemas de producción	Diagnóstico	-/-
INTERES	0.5	Reuniones en grupo	Medios masivos	1 / 50
EVALUACION Y PRUEBA	4	Demostraciones	Reuniones en grupos, visitas a finca, talleres, revisión sistemas de producción	1 / 70
ADOPCION	2	Días de campo	medios masivos, reuniones en grupos, visita a finca, demostraciones, días de campo, talleres, revisión sistemas de producción	1 / 500
CONFIRMACION	Continuo	Medios masivos y consultas	Reducción drástica de métodos y medios adicionales	1 / 1000

Fuente: Birbaumer, 1996 Director Alemán GTZ Proyecto Checua-PROCAS

- **Generación**

Su objetivo fue el de adaptar la oferta tecnológica de agricultura de conservación a las condiciones de la zona y principalmente al cultivo de papa; esto teniendo en cuenta que las condiciones tanto agroecológicas como relacionadas a los cultivos donde se practicaba esta tecnología en el cono sur eran muy diferentes. La experiencia en los países del sur de Latinoamérica en donde se implementaba en ese momento la siembra directa (como era más ampliamente conocida la agricultura de conservación) pertenece a latitudes

subtropicales y templadas y cultivos cuya parte comercial es aérea y en zonas planas, tales como el trigo, soja, maíz; en contraste con zona andina colombiana, cultivos en zona de ladera, principalmente papa, cuya parte comercial es subterránea.

Para cumplir con este objetivo, se recurrió a metodologías participativas mediante la realización de talleres en los años 96 y 97, como método central de extensión, los cuales permitieron, por una parte establecer un diagnóstico o línea base de los tipos de sistemas productivos convencionales por cultivo, así como proponer alternativas más sostenibles. Como resultado, se lanzó en el año 1997, el manual "Sistemas Alternativos de Producción Agropecuaria", una publicación del Proyecto Checua CAR-KFW-GTZ, el cual constituía la información o contenido técnico indispensable para continuar con la estrategia de difusión.

La información del manual, constituyó por lo tanto, el contenido técnico que el proyecto consideraba apropiado en ese momento para conservar el suelo y el agua en la producción agropecuaria evitando la erosión y contribuyendo de esa forma al desarrollo agrícola rural. Ahora bien, el contenido técnico que se plasmó en los Sistemas Alternativos de Producción Agropecuaria, se estructuró de acuerdo a la siguiente información: Características socioculturales y económicas del usuario; prácticas agropecuarias recomendadas (desde preparación del suelo a cosecha); interconexiones con otros sistemas por ejemplo rotación; requerimiento de insumos técnicos y análisis financiero del sistema (Proyecto Checua CAR-KFW-GTZ, 1997).

- **Interés**

Tuvo como objetivo informar a los agricultores de los municipios bajo intervención sobre los sistemas alternativos de producción agropecuaria ofertados por el proyecto, como respuesta a la problemática de erosión del suelo; esto implicó hablar sobre la erosión dentro de los procesos de producción agrícola, de los efectos sociales, económicos, ecológicos de la degradación de los suelos debido a prácticas inadecuadas agropecuarias, como el monocultivo, el laboreo excesivo del suelo, el sobrepastoreo. Fue una fase de mucho contacto con grupos de agricultores conformados en Tausa solamente con ocasión de reuniones informativas y motivadoras constituyéndose éste como el método central de extensión ampliamente utilizado complementado con las visitas a fincas; estas últimas permitieron el acceso y conocimiento de fincas y agricultores. Adicionalmente se recurrió a las cuñas radiales como medio masivo de extensión de refuerzo. El tiempo previsto para el cumplimiento de esta fase fue de medio año y la relación de un asesor por cincuenta productores (1/50) (Birbaumer, 2011).

- **Evaluación y prueba**

Consistió en implementar los sistemas alternativos de producción agropecuaria y su comparación con los sistemas convencionales; para ello, se recurrió a las parcelas demostrativas como método central de extensión, las cuales se establecieron en fincas de productores seleccionados para tal fin. Para realizar el análisis comparativo se diligenciaron

formatos en los cuales se registraron datos relacionados con indicadores económicos. De igual forma se continuó recurriendo a las reuniones en grupo, a las visitas a finca y a talleres de revisión de los sistemas de producción; para este ajuste de los sistemas, se siguió contando con expertos consultores del cono sur, principalmente de Brasil y Paraguay (lo que se evidencia por los informes de consultoría), a lo que se sumaba la experiencia acumulada en campo por los asesores como resultado del aprendizaje a partir de las parcelas demostrativas (Birbaumer, 2011)

La fase de evaluación y prueba fue el verdadero momento de aprendizaje de la innovación tanto para asesores como para productores agrícolas; sin embargo, representó por esta misma situación, una serie de dificultades que por la falta de experiencia de la asesoría en sortearlas, que muchos de los productores, a pesar de ser advertidos de esta situación, desertaron del proceso de adopción. El tiempo previsto para adelantar esta fase fue de 4 años y la relación de asesor-agricultor fue estimada en 1/70.

Un aspecto importante con respecto al municipio de Tausa, lo constituye el hecho de haberse incorporado en el año 1997 a la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS; esto significa, que fue precisamente en la fase de evaluación y prueba. Lo anterior evidencia que no todos los municipios iniciaron al mismo tiempo, es decir en el año 1995, la etapa preventiva del proyecto.

- **Adopción**

Su propósito fue el de difundir los beneficios y resultados de la oferta tecnológica de los sistemas alternativos de producción fundamentados en la agricultura de conservación, al mayor número de productores posibles para motivar la decisión por su adopción. Para lograr su cumplimiento, se utilizaron todos los métodos y medios de extensión empleados en las fase anteriores: medios masivos a través de programas radiales, reuniones en grupo, visitas a fincas, demostraciones, talleres de revisión de sistemas alternativos de producción; no obstante, el método central en esta fase, fue el día de campo por la gran cantidad de agricultores participantes, que era precisamente el objetivo buscado. El tiempo destinado a esta fase fue de 2 años y la relación prevista asesor-agricultores fue de 1/500

- **Confirmación**

Tal y como aparece en el documento interno de trabajo, se da como resultado de la ADOPCIÓN y en forma continua. Se caracterizó por presentar una reducción drástica de métodos y medios adicionales de extensión; sin embargo se previeron medios masivos y consultas para resolver problemas que se pudieran presentar, lo cual implicaba un servicio de transferencia de tecnología de apoyo, aunque el documento no es explícito al respecto. La relación asesor-agricultor es de 1/1000 (Birbaumer, 2011).

Aquí es importante anotar, que estas fases no se dieron en forma secuencial en campo, ni los tiempos fueron cumplidos en forma estricta e inflexible. Para empezar, como ya se ha mencionado a lo largo del documento, el municipio de Tausa se incorporó a la fase

preventiva o de agricultura de conservación, en 1997, dos años después que los primeros municipios lo hicieran; por lo tanto en estos, ya se habían cumplido las fases de generación, interés y se encontraban en plena evaluación y prueba de la oferta tecnológica. Por otra parte, mientras unos usuarios de Tausa, se encontraban en el proceso de interés, otros demostradores estaban evaluando y probando y otros ya habían tomado la decisión de adoptar. Lo anterior significa que las fases de transferencia y difusión (generación, interés, evaluación y prueba) y adopción se dieron en forma simultánea en el municipio.

Finalmente, como estrategia para la difusión de la tecnología el proyecto apostó por el establecimiento de acuerdos y convenios con diferentes actores organizacionales, con el fin de trasladar funciones y competencias según la naturaleza de la organización y así darle continuidad a la expansión de la oferta tecnológica una vez finalizara el proyecto en el municipio. Los resultados de esta apuesta se analizaron en el apartado de los actores organizacionales, pero cabe recalcar que los subsistemas de apoyo como investigación y provisión de insumos, no estaban preparados ni mucho menos disponibles para dar soporte a la implementación de la tecnología. Teniendo en cuenta esta situación, el proyecto asumió estos roles, prestando el servicio de asistencia técnica y subsidiando los recursos para el establecimiento de las parcelas demostrativas, mientras las instituciones especializadas y responsables disponían de tiempo para prepararse y responder así a la demanda que representaría la adopción y difusión de la tecnología.

Para resumir, la figura compara en el tiempo la implementación de las etapas de transferencia, difusión y adopción-confirmación, en el municipio de Tausa, con respecto al resto de la zona de influencia del proyecto que inició trabajos con anterioridad.

Figura 12. Épocas de transferencia, difusión y adopción de tecnología en Tausa y del resto de la zona de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2016

1.5 Incentivos suministrados por el proyecto para la implementación de la propuesta tecnológica

Según los datos recolectados de las diferentes fuentes de información, coinciden en la existencia de incentivos o subsidios, situación reforzada por las entrevistas, donde se demuestra que este tipo de auxilios o ayudas era muy evidente no solamente para los productores de Tausa, sino también para los técnicos de otras entidades.

Los resultados indican que a los productores agrícolas que tomaron la decisión de trabajar en la tecnología y de implementar parcelas demostrativas en sus predios, el proyecto Checua-PROCAS les subsidió el suministro de enmiendas, fertilizantes, pesticidas, semilla certificada tanto de papa como de abonos verdes; y en calidad de préstamo les facilitó los equipos, máquinas e implementos específicos para labranza mínima y siembra directa requeridos y desde luego la asistencia técnica.

Es importante anotar, que gran parte de estos insumos, como semillas de abonos verdes, máquinas e implementos se trajeron del Brasil o de Paraguay dado que no se encontraban disponibles en el país. Por su parte, el agricultor suministraba el lote para la parcela demostrativa, su fuerza de trabajo y se comprometía a cumplir con las indicaciones del asesor y a facilitar su testimonio a los productores que participaban en las giras y días de campo programados en su unidad productiva.

Si bien la decisión del subsidio fue una solución inicial, el proyecto dentro de su estrategia, calculó que en el mediano y largo plazo podía mediante convenios con organizaciones fortalecer otros subsistemas del sistema de transferencia, como por ejemplo los proveedores de insumos. A pesar, de los múltiples intentos a diferentes entidades especializadas fue muy bajo el éxito alcanzado en este propósito. En opinión de los técnicos, bajo la presencia del proyecto, el subsidio de máquinas, equipos e insumos por parte de éste, desestimuló su demanda hacia los proveedores. Una vez retirado el proyecto, la baja sostenibilidad de la adopción no creo una demanda tal que generará un mercado que despertara interés de los distribuidores por satisfacerlo.

Es evidente para el análisis, concluir que el suministro de insumos y la infraestructura mecánica especializada, vitales para la implementación de la labranza mínima en Tausa, se convirtió en una de los más importantes factores limitantes para una mayor adopción. Pero también es altamente significativo, el hecho de que mientras el proyecto garantizó su disponibilidad, los productores aplicaban la tecnología. Sobre este punto es revelador un comentario surgido de la entrevista: *“...Uno a veces así no esté muy interesado en esas cosas participa... claro y más si a uno le están dando todo pues ni tonto que fuera ¡verdad!, yo creo que todos pensamos así al principio...”* Alirio Olaya Bello, productor Tausa.

Delo anterior se desprende que ese interés manifiesto en participar en los trabajos, era motivado por el subsidio más no por una lógica de convicción por parte del productor agrícola (PASOLAC, 2005; Cáceres, 2006). La respuesta parece evidente: mientras el proyecto subsidio los requerimientos para desarrollar la tecnología se dio adopción de la oferta tecnológica y una vez se retiró la adopción disminuyó.

1.6 Vías o canales sociales locales de difusión

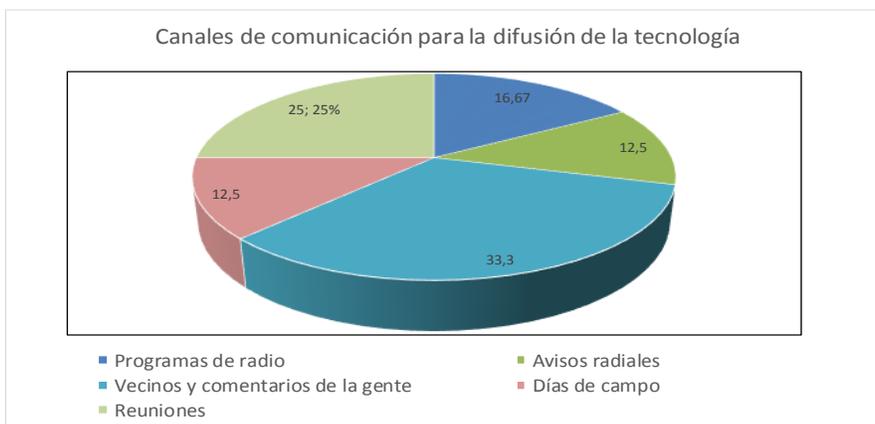
Uno de los aspectos más destacados revelados desde la entrevista, está relacionado con los canales de comunicación, a través de los cuales se difundió la oferta tecnológica del proyecto y del análisis de los resultados se puede inferir que los métodos y medios “formales” planificados y desarrollados por el proyecto para la difusión cumplieron con su propósito; en esto coinciden tanto los documentos como productores y técnicos. Entre ellos se mencionan de manera reiterativa los días de campo, las visitas a fincas, los programas de radio y las cuñas radiales.

Si se considera la frecuencia porcentual de repetición de las respuestas de las entrevistas realizadas a productores agrícolas sobre las principales vías de comunicación a través de las cuales se enteraron e incorporaron a los trabajos desarrollados por el proyecto (ver figura 13), los resultados expresan un interesante hallazgo: se trata de los vecinos y los comentarios de la gente. Este hallazgo revelador, tiene que ver con la mención que hacen los agricultores sobre el papel que jugaron los vecinos, parientes y amigos y la gente en general, con sus comentarios a favor y en contra de la propuesta tecnológica, en diferentes lugares, los almacenes de insumos, las tiendas, el mercado semanal, en actividades como la siembra, deshierba y cosecha.

Esta vía constituyó una de las formas más frecuentes a partir de la cual los agricultores se enteraron o fueron invitados a las giras o reuniones programadas por el proyecto, así como de la tecnología, de sus ventajas y también de las dificultades y limitaciones.

Si bien, el proyecto dispuso de una buena cantidad de medios “formales” de difusión, algunos de ellos masivos como la radio, quedó corto en utilizar estos medios “informales” como los identificados gracias a la entrevista.

Figura 13. Principales canales de comunicación para la difusión de la tecnología



*FR-PA: Número de productores – agricultores que mencionaron la respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa

Estos escenarios constituyeron importantes vías o canales sociales de difusión. Estos medios “informales” -por denominarlos de alguna manera- no fueron en su momento

identificados ni previstos por el proyecto, por lo tanto sobre ellos no se ejerció, algún tipo de seguimiento o manejo. Esta situación se refleja en el hecho de que los técnicos ni siquiera los mencionaron.

Por lo tanto, el desaprovechar estos canales de comunicación cuya importancia no fue considerada o subestimada por los diseñadores de la estrategia de difusión del proyecto, tuvo su incidencia en el impacto de adopción; y esta afirmación encuentra su respaldo teórico cuando en la revisión de la literatura, Rosenstein (2001) hace referencia a que en un momento y lugar determinados, y bajo unas condiciones de campo influenciada por una oferta tecnológica coexisten diferentes sistemas de conocimiento de los productores, de los técnicos, producto de construcciones sociales de la realidad variadas, cuya interacción determinan nuevo conocimiento y lo más importante generan procesos de difusión.

En estas circunstancias de intercambio, aparecen relaciones de poder aprovechadas por unos productores de mayor influencia para tratar de convencer a otros, los cuales debieron ser identificados por el proyecto como agentes de comunicación para la difusión. También en el intercambio aparecen percepciones e intereses comunes, en medio de esa red establecida en la cotidianidad, las cuales así mismo hubiera sido importante para el proyecto identificar, ya que habrían permitido conocer las percepciones y de acuerdo a ellas tomar decisiones.

Dentro de estas posibilidades cabe citar como ejemplo, el hecho de que en Tausa, los propietarios de los tractores trabajan - y lo hacían por la época del proyecto - por contrato en fincas de otros productores, estableciéndose en esa relación canales de comunicación y difusión. Sobre esta posibilidad, un comentario realizado por don Luis Montaña, con ocasión de un trabajo realizado en la vereda Lagunitas, en Tausa señala: *“Si a uno como tractorista, le enseñan las diferentes técnicas de trabajar el suelo para no dañarlo, claro que uno le aconsejaría a los dueños de las fincas sobre cómo hacerlo mejor, pero el problema es que los técnicos andan por su lado y no cuentan con uno”*.

De la misma manera, los mismos agricultores propietarios, en ciertos momentos del cultivo y por necesidad, pasan a ser jornaleros y allí se establecen otros canales de difusión (Rosenstein 2001).

Figura 14. Trabajo con tractorista



Fuente. Archivo personal 2015

2. Indagar sobre el grado de adopción de la oferta tecnológica, alcanzado por efecto de la intervención del proyecto de control de erosión Checua-PROCAS, en el municipio de Tausa.

Teniendo en cuenta el enfoque cualitativo que orienta esta investigación, al tratar de comprender las diferentes fases de la transferencia, la difusión y la adopción, principalmente desde la perspectiva de los productores y técnicos, para efectos de la adopción de la tecnología, se tuvieron en cuenta los siguientes puntos en consideración.

El primero de ellos, lo constituye el hecho de que a partir de la indagación documental, se identificó, como se mencionó anteriormente, un informe interno de trabajo con información estadística de cifras consolidadas por zona de asesor y de cuyo análisis se extrajeron datos relacionados con número de usuarios adoptantes y hectáreas cubiertas con la oferta tecnológica para el municipio de Tausa para 2005. No obstante, el documento no especifica en las técnicas de mayor adopción y no entrega información sobre el proceso de adopción. Ese informe interno revela el único dato concreto de un número de 48 usuarios del proyecto Checua-PROCAS en Tausa para octubre de 2005. No se halló un listado de los mismos.

En segundo término, al no encontrar listado, - como ya se registró también en el apartado de la metodología-, se optó por reconstruir uno a partir de fuentes primarias, el cual dio como resultado un listado de 22 productores agrícolas del área de influencia del proyecto en el municipio. En tercer lugar, de estos 22 productores finalmente 15 usuarios directos del proyecto, accedieron a participar en la entrevista. De otra parte, se entrevistaron 5 técnicos los cuales hicieron parte del proceso.

De acuerdo a lo anterior, si se toma como referente el dato de 48 usuarios del proyecto como el total de la población atendida en Tausa a octubre de 2005 y el número de 15 entrevistados, que fueron parte de esos usuarios, estos significan un número representativo e importante del total de usuarios del proyecto reportados para ese entonces. Dada la naturaleza cualitativa del actual estudio y con el fin de desarrollar las características o descriptores establecidos para analizar las variables propuestas para este segundo objetivo específico, se tomaron en consideración las frecuencias de respuestas a partir de la entrevista y su triangulación con las otras fuentes de información. Esto se hizo sin el propósito de generalizar, pero si para comprender el grado de adopción principalmente a partir de estos entrevistados, los cuales fueron parte significativa de los usuarios del proyecto en el municipio.

2.1 Grado de adopción de la tecnología en el municipio de Tausa durante la época de intervención

Como efecto de la aplicación de la estrategia para la transferencia y difusión de la tecnología ofrecida por el proyecto, se comenzó a generar un proceso de adaptación y adopción de las diferentes técnicas que conformaron el sistema de la labranza mínima y la siembra directa. El grado de adopción de la propuesta tecnológica en Tausa se determinó principalmente a partir de la entrevista, sin embargo, en la documentación existente, el informe consolidado de octubre de 2005 señala un número de **54,46 ha** bajo la oferta

tecnológica promovida. No obstante, no diferencia entre las diferentes técnicas ofertadas. Por tal razón, se decidió reconfigurar esta información a partir de los productores agrícolas y técnicos presentes en la zona para ese momento, complementando en lo posible con los reportes consultados.

Tabla 11. Grado de adopción oferta tecnológica durante el proyecto en Tausa

Respuestas	FR-PA*	FR-T**
Productores que aplicaron por lo menos 1 técnica	15	-
Labranza mínima	9	5
Rotación con abonos verdes	5	2
Cobertura suelo - restos cosecha	5	3
Cobertura suelo - abonos verdes	4	2

*FR-PA: Número de productores – agricultores que mencionaron la respuesta

**FR – T: Número de técnicos que mencionaron la respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa y 5 técnicos relacionados con este proyecto

De los datos recolectados, se puede concluir según el número de productores que respondieron y de la frecuencia de respuesta, en primer lugar, que los 15 productores aplicaban por lo menos una de las técnicas promovidas por el proyecto. En segundo lugar, la frecuencia de respuesta, señala a la labranza mínima como la técnica de mayor adopción por los usuarios del proyecto, lo cual se argumenta por la facilidad para su implementación en lotes que provenían de papa e iban para una segunda temporada de este mismo cultivo; bajo estas condiciones el suelo estaba relativamente suelto y con los implementos disponibles como el arado de chuzo, se pudo intervenir el suelo solamente para abrir la línea de siembra.

La segunda técnica de amplia aplicación en ese entonces, según se induce de la frecuencia de respuesta por parte de los productores, fue la implementación de la labranza mínima sobre coberturas conformadas por restos de cosecha; esto porque los residuos de cosecha eran de igual forma manejables con los implementos disponibles lo que evitó los problemas que surgían al trabajar sobre coberturas densas provenientes de praderas o abonos verdes.

Con respecto a los abonos verdes, también se observa una alta mención, lo cual se explica por los comentarios recogidos de técnicos y productores, por el entusiasmo y la insistencia desplegado por el asesor por una parte, y por otra, la novedad que estos representaban y el subsidio del suministro de su semilla y equipos para su manejo. Esto motivó a los agricultores a sembrarlos, más que su propia convicción con respecto a los beneficios que su uso representaban.

Por su parte, para los técnicos, fue más evidente la facilidad de la implementación de la labranza mínima sobre coberturas conformadas por restos de cosecha; esto simplificó el proceso de transferencia para este tipo de condiciones porque los residuos de cosecha eran manejables con los implementos disponibles lo que evitó los problemas que surgían al trabajar sobre coberturas densas provenientes de praderas o abonos verdes. Con respecto

al uso de los abonos verdes también coincidieron con los productores agrícolas, en el sentido que el mayor inconveniente que encontraba la adopción de los abonos verdes, lo constituyó el hecho de dedicar una temporada de los lotes a su producción, pues los agricultores estaban más interesados en sacar el máximo provecho a sus lotes de cultivo produciendo papa que rotar con abonos verdes para conservar el suelo. Sobre el particular anota Adán Montaña, productor agrícola de Tausa en la entrevista *“Los abonos verdes no son buen negocio pues no se le saca el provecho en dinero al lote como cuando se dedica a papa; además el lote con avena y nabo dejan mucho rastrojo en el suelo y para surcar y aporcar es muy difícil y a los obreros no les gusta pues no les rinde el trabajo”*.

A pesar de esto, continuaron con su transferencia argumentando para ello las ventajas económicas y ecológicas de un sistema rotación con una secuencia papa-abono verde-papa de manera permanente en contraste con el sistema convencional de monocultivo y además por el aporte de materia orgánica y de cobertura al suelo provenientes del uso de estos abonos verdes.

Teniendo en cuenta el concepto de adopción considerado para este estudio, el cual incluye la condición según la cual la innovación sea utilizada de forma continua lo que indica el permanente interés del agricultor por su implementación (Karremans y Radulovich, 1993) citado por Clavijo (2008), se estimó necesario indagar sobre el grado de aplicación de la tecnología ofertada una vez finalizada la intervención del proyecto. Para tal efecto, se incluyó en el estudio, precisamente en este segundo objetivo específico la variable: grado de adopción después de la época de intervención

2.2 Grado de adopción después de la época de intervención

Teniendo en cuenta el hecho de que la aplicación de la tecnología pudo deberse en gran medida a la influencia directa del proyecto en el municipio con las ventajas que esto representaba en materia del apoyo en insumos, equipos, implementos, máquinas y asistencia técnica, y con la finalidad de comprender el grado real de adopción, se juzgó conveniente analizar la adopción alcanzada una vez retirado el proyecto. Esta época que inicia en abril de 2006 hasta el momento actual, se ha caracterizado por una total falta de asistencia técnica orientada a dar continuidad a la oferta tecnológica promovida por el proyecto Checua-PROCAS, la cual se suponía iba a correr por cuenta del municipio a través de la UMATA o por lo menos en forma esporádica por parte de la CAR. Esta situación generó un sentimiento de abandono y hasta cierto punto de engaño, tal y como puede inducirse del comentario que se desprende de las entrevista a don Arístides Rojas, también agricultor de la zona: *“...Aquí vienen y le dicen a uno cosas muy lindas y que quizá puedan funcionar, pero después de que uno acepta hacer eso aparecen cuando ellos quieren y lo dejan a uno casi solo y finalmente no vuelven dejándolo a uno emproblemado”*.

Por supuesto, a la falta de asistencia en temas de conservación de agua y suelo en los sistemas productivos, se sumaron la ausencia de otros subsistemas de apoyo: investigación y suministro de insumos y maquinaria. Sobre esto último, como se mencionó atrás en el documento, la Gobernación facilitó un kit de maquinaria para agricultura de conservación, pero al poco tiempo de finalizada la presencia del proyecto, el desinterés de los

responsables por mantener en funcionamiento estas máquinas e implementos se pone de manifiesto en el comentario hecho por don Leopoldo Rodríguez en la entrevista: “*de que sirve tener las maquinarias si cuando uno las va a utilizar no se encuentran en el municipio o están dañadas, eso allá guardado no sirve para nada*”. Ante estas circunstancias, los una vez usuarios del proyecto se encontraron totalmente solos y la adopción, entonces declinó.

Las características y descriptores establecidos para evaluar esta variable, como ya se mencionó en la metodología son: productores agrícolas adoptantes, niveles de adopción de las diferentes técnicas y modos de adaptación de las técnicas.

Del análisis de la información proveniente de las fuentes, se pudo establecer un grado de adopción menor con respecto a lo hallado para la época de intervención del proyecto. Solamente 5 de los 15 entrevistados aplican por lo menos una de las técnicas que transfirió el proyecto. Esto fue validado ampliamente como resultado de la observación directa de la situación actual en el municipio, por parte de quien adelanta esta investigación, con ocasión de visitas actuales y permanentes a Tausa, y que permite afirmar que una vez cesó la presencia del proyecto en el municipio, la adopción disminuyó notablemente, lo cual se evidencia por la persistencia de prácticas inadecuadas de manejo de suelo, principalmente a la hora de la preparación para la siembra y la prevalencia del uso aún de implementos que degradan el suelo como el arado de discos y el uso intensivo del rotovator. Con respecto al nivel de adopción de las diferentes técnicas, los resultados señalaron:

Tabla 12. Grado de adopción de la oferta tecnológica después de la intervención

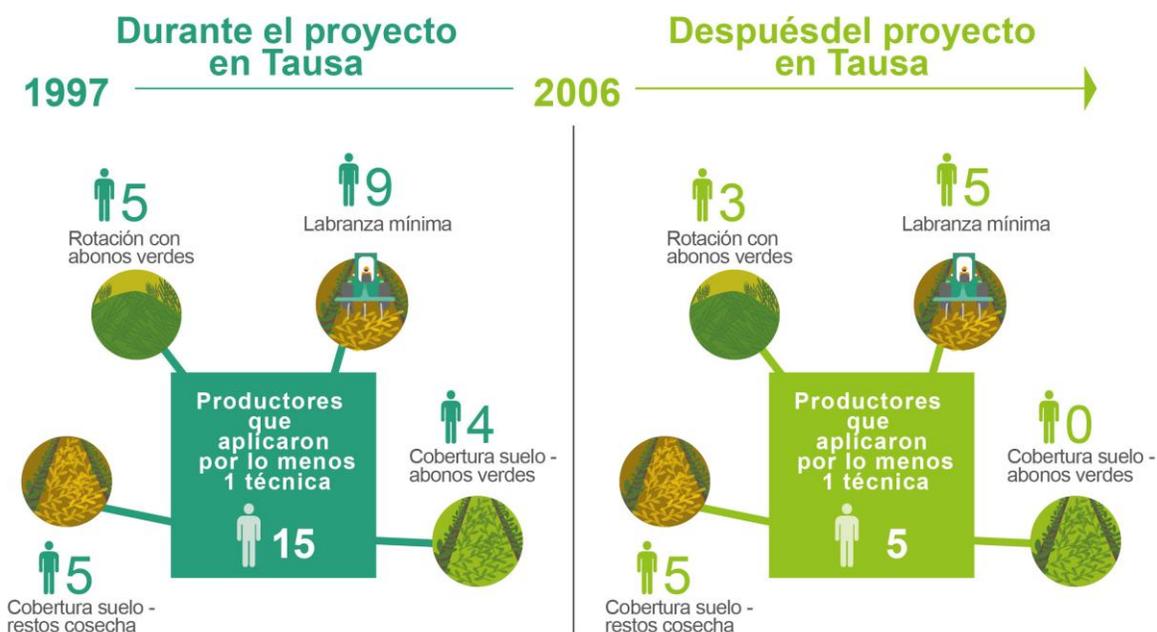
Respuestas	FR-PA*
Productores que aplican por lo menos 1 técnica	5
Labranza mínima (Labranza reducida)	5
Rotación con abonos verdes	3
Cobertura del suelo con restos de cosecha	5
Cobertura del suelo con abonos verdes	0

*FR-PA: Número de productores – agricultores que mencionaron la categoría de respuesta
Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2014 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa y 5 técnicos relacionados con este proyecto

Como técnica que se mantiene, la frecuencia de respuesta, expresa que la labranza mínima es la que presenta mayor continuidad, dado que es la que menos dificultades presenta y se pueden aprovechar los implementos disponibles en el predio rural. Surgen un par de hallazgos reveladores, eso sí, entre los resultados de las entrevistas. El primero de ellos, es acerca de una adaptación a la labranza mínima, al concepto inicial transferido por el proyecto; se trata de lo que puede denominarse “labranza reducida” por la connotación que le dan los agricultores de acuerdo a sus explicaciones al respecto. El otro señalamiento importante, menciona el uso de cobertura del suelo a partir de restos de cosecha como la otra técnica adoptada que se mantiene, con una frecuencia similar, y que coincide con otras fuentes de información.

Como puede resumirse a partir de la figura a continuación, los comportamientos en cuanto al nivel de adopción y al tipo de técnica adoptada, fue muy diferente durante la época de intervención del proyecto y una vez finalizada ésta, por las razones ya analizadas

Figura 15. Comparación entre el nivel de adopción y técnicas adoptadas durante y después del proyecto Checua-PROCAS



Fuente: Elaboración propia, 2016

2.3 Adaptación de la oferta tecnológica

- **Tipos de adaptaciones**

Con respecto a la denominación de labranza reducida, esta surge como una adaptación a limitantes de adopción surgidas, entre otras, a raíz de dificultades en la implementación la labranza mínima en campo y a la falta de asistencia técnica una vez se retiró el proyecto del municipio. Se puede definir como la intervención del suelo con implementos menos agresivos que el arado de discos y a través de un menor número de “pases” u operaciones en la preparación de los terrenos para la siembra. La diferencia, entonces entre las dos labranzas radica en el hecho de que en la labranza reducida se interviene todo el suelo con menor intensidad lo que evita destruir toda la cobertura vegetal, a diferencia de la labranza mínima ofertada por el proyecto, la cual proponía solamente intervenir el suelo en la línea o rejada donde va depositada la semilla. Esta modificación resolvió de paso otros inconvenientes manifestados por los productores y relacionados con la dificultad de hacer labores culturales en el cultivo de papa como la deshierba y el aporque, ocasionados por un suelo muy “apretado”

Esto significó, por una parte, aprovechar los implementos y máquinas disponibles sin necesidad de incurrir en inversiones, para las cuales no se cuenta con capital o crédito. Además, de esta forma se logra conciliar la conservación del suelo con lo económico en el sistema productivo, pues los agricultores sostienen que reducir la intensidad de preparación del suelo disminuye los costos de producción en este rubro pues requieren menos horas máquina.

Con respecto a la tendencia de aprovechar de los restos de cosecha como cobertura del suelo, su adopción - como ya se indicó - surge de la facilidad de su manejo con la máquinas e implementos disponibles, capaces de maniobrar sobre los bajos volúmenes de material vegetal seco en comparación por los producidos por los abonos verdes, los cuales requieren para su manejo de máquinas e implementos especializados que ya no están disponibles en la zona.

De los resultados obtenidos de la información recolectada, se desprende una opinión generalizada por parte de los agricultores con relación a la importancia de la cobertura vegetal de residuos de cosecha o rastrojos, como una forma fácil y natural de proteger el suelo, como fuente de materia orgánica y reguladora de la humedad, condiciones todas necesarias para obtener mejores cosechas.

Del análisis e interpretación de los anteriores resultados o tendencias, es muy interesante observar cómo los datos y hallazgos relacionados con la adopción, se acercan o coinciden con conceptos incluidos en la perspectiva teórica. En primer lugar, la decisión de los productores agrícolas de incorporar a su arsenal de métodos de producción alguna recomendación técnica, está determinada por el propósito de incrementar su productividad y rentabilidad (Monardes et al 1990) citado por Clavijo (2008). Esto explica la inclusión de la cobertura a partir de restos de cosecha o rastrojos como una estrategia de aumentar la fertilidad mediante la materia orgánica y de almacenar agua en épocas secas para garantizar el engruese de la papa y así obtener mejores producciones e ingresos.

Y desde el punto de la adaptación, elemento incluido por Long y Villarreal (1993), cuando definen el término de adopción lo relacionan con la adaptación de la tecnología a los sistemas de conocimiento de los productores, según interpretaciones y significados propios y de acuerdo a sus condiciones económicas, ecológicas y sociales y difundíendola así a otros agricultores. Aquí encuentra su explicación la labranza reducida como una adaptación a la labranza mínima, resultado también de la necesidad de incorporar y mantener esta técnica útil a pesar de las limitantes.

Por otra parte, los agricultores manifiestan como una importante adaptación de la introducción de especies de abonos verdes, no con la finalidad de brindar cobertura vegetal al suelo, argumento con el cual fueron promovidos. Esta adaptación consistió en rotar varias temporadas de papa en un mismo lote, con avena (abono verde) principalmente, pero como forraje para el ganado a través de pastoreo controlado o corte. Luego de este aprovechamiento y si el lote iba nuevamente para papa se sometía a laboreo convencional, muy diferente a la recomendación original del proyecto. La avena se difundió amplia y rápidamente en Tausa con este propósito y se incorporó de esta forma al sistema de conocimiento de los productores agrícolas.

Finalmente Chelén (1993), toca un aspecto importante y es que el productor adopta lo que mejora su condición productiva, lo que da una connotación al aprendizaje campesino de un sentido utilitario del conocimiento. Este punto puede ayudar a explicar la razón por la cual la labranza reducida es útil porque reduce los costos de la preparación del suelo y el uso de la cobertura con residuos de cosecha porque no sacrifica un cultivo comercial, en contraste con el uso de los abonos verdes.

A continuación y a manera de síntesis, en la figura se establecen las adaptaciones a las cuales se sometieron por parte de los productores agrícolas, las técnicas de la oferta tecnológica por las dificultades encontradas.

Figura 16. Adaptaciones de la oferta tecnológica



Fuente: Elaboración propia, 2016

2.4 Evidencias de adopción de la oferta tecnológica

- **Implementos antes y después de la intervención**

Con el propósito de comprobar la adopción de las recomendaciones técnicas, se realizó un análisis comparativo entre los implementos que utilizaban los agricultores antes de la llegada del proyecto con respecto a los que actualmente utiliza. Según el análisis de la información, proveniente de la triangulación de las diferentes técnicas, se encuentra:

Tabla 13. Implementos utilizados para preparar el suelo en Tausa, antes y después de la intervención del proyecto Checua-PROCAS

Antes de la intervención		Después de la intervención	
Respuestas	FR-PA*	Respuestas	FR-PA*
Arado de discos	12	Arado de discos	8
Rastrillo	6	Rastrillo	2
Arado de cincel	0	Arado de cincel	5
Rotovator	11	Rotovator	8
Arado de chuzo	4	Arado de chuzo	2

*FR-PA: Número de productores – agricultores que mencionaron la categoría de respuesta

Fuente: entrevistas realizadas en noviembre de 2015 a 15 productores residentes en la zona de intervención del proyecto Checua-PROCAS en el municipio de Tausa y 5 técnicos relacionados con este proyecto

Los resultados, revelan que antes de la presencia del proyecto en Tausa, el arado de discos era el implemento de preparación de suelo más utilizado, el cual se complementaba con el uso del rastrillo en varios pases con el fin de destruir los terrones más grandes y finalmente el trabajo del rotovator acababa por pulverizar el suelo y dejarlo listo para la siembra.

Es importante establecer que el arado de discos invierte el perfil del suelo, es decir, deja en superficie los horizontes menos fértiles y sepulta el horizonte orgánico. Esto significa, la destrucción de la sucesión natural de un perfil del suelo. El uso de este implemento está recomendado en otras latitudes y condiciones, para descongelar el suelo después de la época de invierno.

Por otra parte, el rotovator es un implemento ensamblado con un eje en donde van montadas unas cuchillas giratorias que se activan una vez el eje rota gracias a la acción del toma de fuerza del tractor; funciona prácticamente como una licuadora, y su uso intensivo causa la destrucción de la estructura del suelo, dejándolo polvoso y expuesto a la erosión. Se utilizaba en ese entonces - y actualmente - para desterronar el suelo.

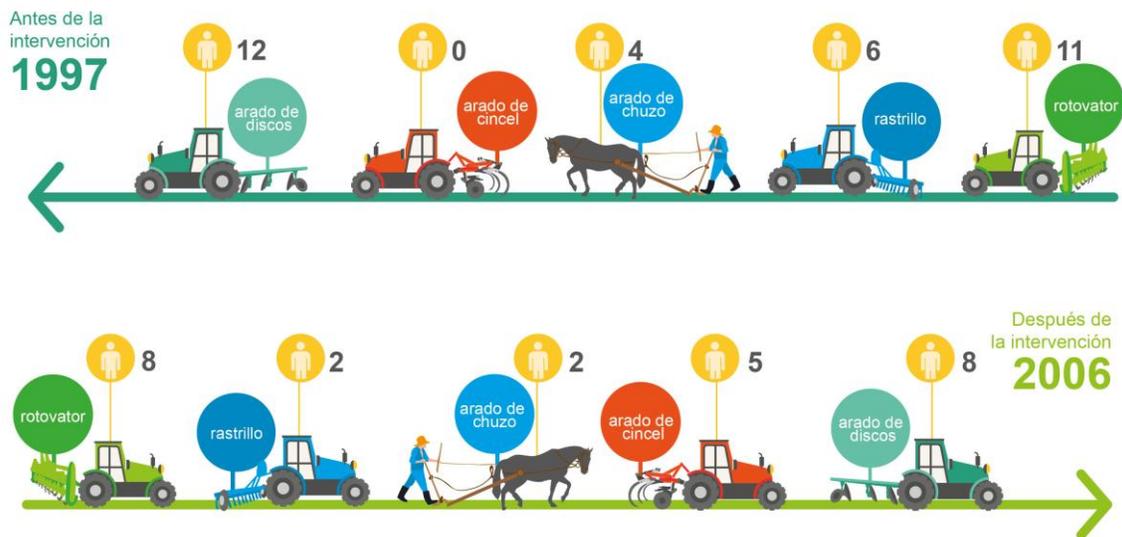
Finalmente, para la siembra, y en algunos casos para la preparación del suelo se empleaba el arado de chuzo, considerando que los usuarios del proyecto según se explicó en un capítulo anterior correspondían a un tipo de agricultor pequeño, no poseedor de tractor, dadas sus condiciones socioeconómicas. Un dato significativo para esa época, era el desconocimiento casi total del arado de cincel.

Actualmente, la tendencia apunta a que en la preparación del suelo, la labranza primaria cada vez incluye con más frecuencia el arado de cincel, el cual ha ido desplazando al arado de discos. El arado de cincel es un implemento de tiro por tractor, conformado por cinceles que penetran en el suelo, produciendo su descompactación y aflojamiento sin voltear e invertir el perfil del suelo; además trabajan eficientemente sobre cobertura vegetal seca.

En cuanto al rotovator, su uso está restringido a la labranza secundaria para desterronar pero su acción se realiza en marchas rápidas y en un solo pase sobre el terreno preparado lo que evita su pulverización. Con relación al arado de discos, su empleo se ha reducido y su uso se generaliza a la preparación de lotes que provienen de praderas establecidas con muchos años de anterioridad principalmente de kikuyo, compactadas por consiguiente y las cuales se incorporan nuevamente al cultivo de la papa. Persisten con una menor frecuencia de uso, el rastrillo el cual se emplea para desterronar pero en forma muy ocasional.

Del análisis comparativo y tal y como se puede observar en la figura a continuación, se puede concluir que los cambios de los implementos para preparar el suelo en Tausa son muy evidentes lo cual constituye un indicador de apropiaciones adaptativas por parte de los agricultores de la información transferida por el asesor y técnicos en cuanto a la importancia de reducir el excesivo movimiento del suelo.

Figura 17. Tipos de implementos utilizados para preparar el suelo, antes y después de la intervención del proyecto Checua-PROCAS

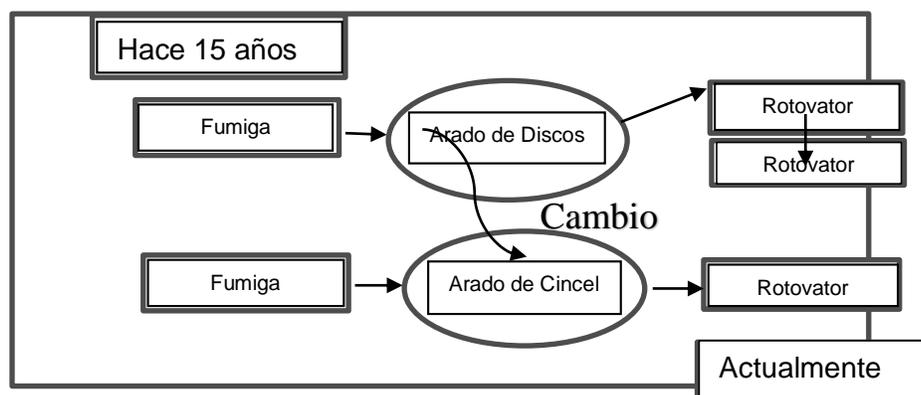


Fuente: Elaboración propia, 2016

- **Patrones de preparación del suelo**

Otro aspecto a resaltar, tiene que ver con los patrones de preparación del suelo en esas dos épocas, lo cual puede ilustrarse por medio de la siguiente figura:

Figura 18. Cambios en los patrones de preparación del suelo



Fuente: Elaboración propia, 2015

Hace 15 años, la preparación del terreno se iniciaba con la fumigación del pasto kikuyo con un herbicida sistémico; una vez comprobado el control químico unos 15 días después de la aplicación el suelo se sometía a la acción del arado de discos. A continuación, se efectuaba un pase con rastra o rotovator en marcha lenta del tractor para dar oportunidad al implemento de un trabajo más intenso, seguido de por lo menos otro pase con rotovator (por lo general dos pases más) en forma cruzada al anterior con el propósito de pulverizar el suelo y dejarlo listo para la siembra. La surcada se realizaba en la mayoría de los casos con surcadora o chuzo halado por tracción animal

Actualmente, se inicia con la misma fumigación, pero el primer cambio con respecto al sistema convencional, consiste en emplear el arado de cincel para descompactar el terreno pero sin voltearlo. A continuación se realiza un solo pase de rotovator en marcha rápida lo cual constituye el segundo cambio. Finalmente la surcada se hace actualmente de la misma forma, con tracción animal.

2.5 Otras contribuciones del proyecto en la zona

Como aportes adicionales a los contenidos tecnológicos, se identificaron a partir de la información documental, de los testimonios de los entrevistados y de la observación directa:

- Cambio de actitud y de forma de pensar con respecto al recurso suelo, reconociendo su importancia como factor determinante en el proceso productivo agropecuario.
- Tecnología en renovación de praderas, mediante la descompactación del suelo a través de renovadora de praderas y la consecutiva siembra de mezcla de especies gramíneas y leguminosas.
- Campañas educativas sobre la conservación del páramo, por la importancia que representa este ecosistema como prestador de bienes y servicios ambientales.
- Introducción del arado de cincel discos en el municipio, desplazando el uso del arado de discos principalmente en la preparación de lotes para segundas siembras de papa.

- Se realizaron cambios en actividades como la de introducir el ganado a los lotes en rastrojo antes de la siembra para aprovechar estos residuos de cosecha y otros pastos nativos que crecían y aprovecharla como cobertura vegetal, disminuyendo por consiguiente con el riesgo de compactación por sobrepastoreo.

Para dar testimonio de este aporte significativo que se dio en el municipio sobre el cambio de los implementos utilizados para la preparación del suelo, se transcribe el siguiente comentario que refleja lo ocurrido hace más de 10 años:

“No eso antes nosotros éramos muy brutos para preparar el suelo...hasta que no lo veíamos bien que se hiciera casi polvo no quedaba uno tranquilo... lo que pasa es que uno pensaba que entre más se pulverizaba menos enfermedad iba a tener y mentiras que así lo que uno hace es regar eso más la enfermedad y ni decir cuando llovía, apenas veía bajar uno un río de tierra por la pendiente”: Luis Ballén agricultor de la zona.

3. Determinar los factores que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica propuesta por el proyecto Checua-PROCAS, en el municipio de Tausa

Para efectos de analizar la influencia de las diferentes variables bajo observación, sobre el grado de adopción de la oferta tecnológica, se decidió agruparlas según los criterios o niveles que trabaja CORPOICA (1998) citado por (Saavedra, 2010) y los cuales son determinantes para su evaluación. Estos niveles son institucional, del productor, de la recomendación tecnológica, de los métodos utilizados, y del entorno.

Para esta investigación, de acuerdo a lo referido en la metodología y homologando con lo que trabaja CORPOICA (1998), se definieron los siguientes niveles: el nivel institucional; el nivel del productor; el nivel de la oferta tecnológica; el nivel de la metodología de extensión e incluye las variables incentivos y vías o canales sociales locales de difusión. Finalmente el nivel del entorno contempla el aspecto político.

Para su presentación, estos niveles se organizaron en tablas (matrices). Cada tabla se estructuró teniendo en cuenta las variables, las características o descriptores establecidos a partir de la información recabada y su influencia en la adopción, tal y como se describió en el apartado de la metodología con relación a la propuesta para el desarrollo del objetivo específico 3. De esta forma, se buscó ser expedito, no caer en reiteraciones y facilitar discusiones puntuales.

3.1 Actores organizacionales

Tabla 14. Organizaciones intervinientes y su influencia en la adopción

Actores sociales-organizacionales involucrados y su influencia en la adopción		
Actor social	Resultados de evaluación de características o descriptores	Influencia en el grado de adopción
CAR	La estrategia para la sostenibilidad del proceso mediante el establecimiento de convenios interinstitucionales fue deficiente. Baja flexibilidad en la adaptación de la tecnología por el cumplimiento de metas. Zona extensa de trabajo y baja capacidad de dedicación a los agricultores usuarios por cumplir metas. Asesoría intermitente por interrupción de contrato del extendionista	No se dieron las condiciones políticas, ni de coordinación interinstitucional que permitieran crear alianzas estratégicas para garantizar sostenibilidad. La falta de respaldo para dar continuidad a la asesoría provocaron interrupciones en la transferencia y difusión. No se dió seguimiento al proceso una vez terminó la intervención del proyecto en Tausa. El gran tamaño de la zona atendida por el asesor y las metas impuestas no permitieron una asesoría más efectiva lo que incidió negativamente en los grados de adopción
GTZ	Oferta tecnológica impuesta; desconocimiento de la realidad institucional y política del país. No se contaba con experiencia en zonas de ladera y en el cultivo de papa. Promover incentivos	Oferta tecnológica tecnológica no coherente con las prioridades de los productores agrícolas ni con las condiciones político-institucionales del país. Cooperación internacional con una gran movilización de recursos y subsidios que enmascaran la verdadera adopción. Estrategia de transferencia y difusión fundamentada en otros actores organizacionales cuya participación fue ocasional y temporal
Alcaldía Tausa	No cumplió con su papel de dar sostenibilidad a la adopción de la tecnología por falta de continuidad en los programas de asistencia técnica	El sistema de transferencia y difusión diseñado por el proyecto, se basó en el fortalecimiento y participación de otros subsistemas (autoridad territorial, investigación, extensión, provisión de insumos) a cargo de diferentes tipos de actores organizacionales públicos y privados, los cuales no se comprometieron como estaba previsto, debido al desinterés por temas ambientales y de conservación de recursos naturales, así como susceptibles a los cambios en los cuadros directivos y de personal dando prioridad a otros proyectos y relegando compromisos adquiridos previamente. Al fallar los subsistemas, desde luego colapsa todo el sistema de transferencia y difusión afectando el grado de adopción de la tecnología.
Gobernación de Cundinamarca	Una vez finalizado el convenio de cooperación se retiró como actor del proyecto	
CORPOICA	No generaron conocimiento para resolver problemas técnicos surgidos en zona de ladera con cultivo de papa	
Proveedores de Insumos	Su papel como proveedor de los insumos, máquinas e implementos no se cumplió	

Fuente: Elaboración propia, 2015

Con relación a la estrategia diseñada por la CAR-GTZ, es decir el proyecto Checua-PROCAS, para dar sostenibilidad al proceso, la cual se estructuró con base en la cooperación interinstitucional, también se convirtió en una limitante para la adopción, pues como señala la teoría, sobre la importancia del refuerzo que debe darse entre los diferentes organismos que intervienen en un sistema de extensión o transferencia, no obstante sus diferentes funciones; por lo tanto, la investigación, como el servicio de transferencia, como el proveedor de insumos, como el crédito, como la política, deben articularse en torno a la familia rural, para generar un verdadero desarrollo agrícola (Watts, 1987). Y en este mismo sentido, con respecto a los proyectos de desarrollo a partir de la cooperación internacional, estos proyectos deben establecer una relación “eficaz” con los sistemas estatales o nacionales y prestando atención a las políticas nacionales (Watts, 1987).

Pero todavía es más significativo y más dramático en términos de adopción, es el hecho relevante que al interior del mismo proyecto, la CAR, una vez finalizada la intervención en Tausa, se retiró definitivamente y no realizó seguimiento alguno luego de 9 años de trabajo en el municipio. La única explicación a este interrogante, la dio un funcionario de la Corporación que trabaja para el PROCAS, en entrevista realizada en noviembre de 2014. Adujo que el municipio de Tausa por presentar su zona productiva agropecuaria por encima de los 3.000 msnm, en ecosistema de páramo no admitía la presencia del proyecto. Pero entonces, ¿por qué antes sí?, y entonces, qué hacer con las familias campesinas que cultivan papa y degradan el suelo? ¿Quién les brinda asistencia técnica actualmente en el tema ambiental?

Otro factor que influyó en forma adversa en el grado de adopción alcanzado en el municipio, fue la dependencia de la asistencia técnica. Y frente a esta situación, este servicio fue discontinuo, y ausente por períodos largos, debido a la misma legislación en la contratación pública, a sus trámites y por la misma falta de voluntad de los directores nuevos de la corporación mientras conocían a fondo los objetivos e intereses del proyecto. Este mismo resultado, en cuanto a los requerimientos en asistencia técnica se obtuvo en un estudio de adopción de la tecnología del proyecto Checua, adelantado por León y Zamudio (2008) y Sáenz y Helfgott (2009), en otros municipios donde continuó operando el proyecto.

En cuanto a la alcaldía municipal de Tausa y a la Gobernación de Cundinamarca, la falta de interés y voluntad en desarrollar o dar continuidad a proyectos o dar continuidad orientados a prevenir y/o mitigar impactos negativos ambientales influyeron en el bajo nivel de adopción alcanzado en Tausa. Más aún, al no dar continuidad a convenios y compromisos adquiridos por administraciones anteriores pues sus intereses políticos priman sobre los intereses colectivos.

Los cambios en las modalidades de la prestación del servicio de asistencia técnica agropecuaria y la falta de continuidad de los funcionarios. La UMATA no cumplió con su papel protagónico de darle continuidad y sostenibilidad al proceso iniciado por el proyecto Checua-PROCAS, tal y como fue previsto en el modelo estratégico de difusión diseñado por el proyecto para el municipio de Tausa, principalmente por razones ajenas a los técnicos; obedeció a cambios en las prioridades y programas de los alcaldes municipales. Esto significó, el no contar con recursos económicos, humanos. Los equipos que dio la gobernación se deterioraron por falta de mantenimiento.

Todo esto significó que la oferta tecnológica del Checua-PROCAS no contó con asesoría y recursos necesarios para sostener a los usuarios, los cuales fueron desertando a medida que los problemas técnicos se fueron presentando hasta que el tema se fue diluyendo en el tiempo y las prácticas inadecuadas de manejo de suelo reaparecieron.

La información revela que la asistencia actualmente está principalmente en manos de las casas comerciales de agroquímicos, las cuales desde luego orientan su acompañamiento generalmente hacia temas relacionados con la naturaleza de su negocio. Sobre este particular surgió de la entrevista el siguiente comentario: *“Así sean muy buenas las tecnologías que vienen a mostrar siempre lo que buscan es que uno les compre los*

productos. No lo hacen por hacer un favor... que en últimas sí funciona pero no me parece la forma en cómo llegan a nosotros". Henry Robayo agricultor de Tausa. Pero lo más preocupante, se añade que la mayoría de los productores no recibe asistencia técnica.

Por otra parte, una vez finalizada la cooperación de la GTZ en 2006 con la CAR, la participación de COPRPOICA desaparece y por lo tanto su implicancia real en la sostenibilidad de la oferta tecnológica promovida por Checua-PROCAS es nula para el municipio de Tausa.

Es evidente para el análisis, concluir que el suministro de insumos y la infraestructura mecánica especializada, vitales para la implementación de la labranza mínima en Tausa, se convirtió en otro de los factores limitantes para una mayor adopción. Pero también es altamente significativo, el hecho de que mientras el proyecto garantizó su disponibilidad, los productores aplicaban la tecnología. Pero una vez una vez se retiró el proyecto, la baja adopción de la tecnología, nunca generó demanda de insumos o máquinas y por lo tanto los proveedores no se interesaron.

3.2 productores agrícolas y su unidad productiva

Tabla 15. Productores agrícolas y unidad productiva

Productores agrícolas y unidad productiva			
VARIABLES	Carcterística o descriptores	Resultados de evaluación de características o descriptores	Influencia en el grado de adopción
Proccutor agrícola	Edad	Edad promedio 48 años, varones, y de familias por lo general de 4 personas.	Productores que contaban con las condiciones óptimas para acceder a la información y recomendaciones técnicas, establecer comunicación y tomar decisiones de adopción de innovaciones. Eran además propietarios lo que les daba capacidad de ser autónomos en las decisiones y concededores además de las condiciones naturales. Las actividades como la ganadería se articulaban a la propuesta tecnológica. En conclusión no ofrecía limitantes a la adopción
	Sexo		
	Composición de la familia	Las decisiones son convenidas pero las técnicas las toman los hombres. Bajo nivel de organización de base comunitaria y una educación básica primaria de los mayores. Propietarios que además arriendan otras tierras y cuya permanencia en la zona es en promedio de 30 años. Como actividades complementarias se encuentran la ganadería, trabajo asalariado en agricultura extrapredial; minería de carbón. Algunas mujeres se emplean en el restaurante escolar.	
	Participación en la toma de decisiones		
	Organización de base campesina		
	Grado de escolaridad		
	Tenencia de la tierra		
	Tiempo de permanencia en la zona		
	Actividades complementarias		
Unidad productiva	Topografía	Topografía de pendiente y con las unidades económicas familiares campesinas con restricciones propias como poca tierra, baja disponibilidad de capital y de acceso a crédito. Buen conocimiento de agroquímicos y de mecanización de los suelos y disponibilidad de implementos para preparación convencional de los suelos. Rotación de cultivos baja	Limitantes para la adopción por poca tierra disponible, bajos recursos económicos y de crédito para acceder a los insumos , equipos y máquinas para realizar labranza mínima. Estos fueron factores restrictivos para la adopción
	Área de la finca		
	Cultivos		
	Implementos y equipos utilizados		
	Uso de agroquímicos		
	Rotación de cultivos		
Disponibilidad de mano de obra			

Fuente: Elaboración propia, 2015

Un dato relevante que surge entre los resultados, tiene que ver con el bajo nivel de organización de base comunitario presente en el municipio de Tausa. Esto seguramente influyó en el hecho de no haber sido posible conformar grupos de agricultores como estrategia para la transferencia de tecnología.

Con respecto a las actividades complementarias, éstas en su gran mayoría se llevaban a cabo en la misma finca, como la ganadería y de alguna manera se articulaban a la propuesta tecnológica, hasta el punto que técnicas como la de los abonos verdes, tuvo adaptaciones y finalmente fue incorporada a la actividad ganadera a través de la rotación papa-avena

El establecimiento del monocultivo de papa en Tausa, estuvo acompañado de procesos de transferencia de tecnología de revolución verde por parte de la UMATA y de las casas comerciales de agroquímicos, lo cual permitió a los agricultores, acumular información y transformarla en conocimiento tecnológico adaptado de acuerdo a sus condiciones particulares (León & Zamudio, 2008). Esta situación permite afirmar que el sistema alternativo sostenible de producción de papa ofrecido como tecnología por el proyecto, incluía prácticas o técnicas ya conocidas, dominadas e incorporadas al sistema convencional de producción; por ejemplo lo concerniente a la mecanización de los suelos, y al uso de agroquímicos, también relacionadas al sistema de labranza mínima. Por lo tanto, estos aspectos al contrario de representar una limitante a la adopción de la tecnología, de alguna manera la facilitaron.

Lo innovador fue precisamente el manejo del suelo con mínima labranza, el uso de coberturas y la rotación con abonos verdes; técnicas aparentemente compatibles con el sistema convencional, pero las cuales determinaron altos requerimientos en conocimientos e implementos, herramientas y equipos u otros insumos. Estos requerimientos se convirtieron en un factor restrictivo decisivo en la adopción de la tecnología. Frente a estas limitaciones, unos agricultores adaptaron las recomendaciones de acuerdo al tipo de conocimientos, implementos y herramientas disponibles y las adoptaron.

Los resultados generados a partir de las fuentes de información, expresan otros hallazgos sobre los productores, más bien relacionados con aspectos culturales y que influyeron en el grado de adopción de la oferta tecnológica. Entre ellos se destacan la mención de una oferta innovadora desconocida y completamente contraria a las prácticas convencionales. Al respecto, Leopoldo Rodríguez, manifestó en la entrevista: *“Estábamos acostumbrados a dejar el suelo bien suelto, pues con esto el cultivo nacía más rápido y la deshierba y el aporque se facilitaban y ahora nos proponen hacer una técnica completamente diferente, no mover casi el suelo y además dejar el lote con restos de cosecha y kikuyo, lo que parecía sembrar sobre sobre basura”*.

3.3 Oferta tecnológica promovida por el proyecto

Tabla 16. Oferta tecnológica promovida por el proyecto

Oferta tecnológica promovida por el proyecto			
VARIABLES	Características o descriptores	Resultados de evaluación de características o descriptores	Influencia en el grado de adopción
Oferta tecnológica	Pertinencia y oportunidad de la oferta	La oferta tecnológica fue impuesta por el proyecto y no se discutió con la comunidad de productores sobre sus necesidades sentidas y sus prioridades. La oferta es un paquete completo e inflexible. Sobre la labranza mínima está restringida a suelos sueltos y a coberturas de residuos de cosecha o kikuyo; estas coberturas fueron de fácil aceptación. La rotación con abonos verdes tuvo alta resistencia y finalmente se adaptaron como forraje para el ganado.	La oferta tecnológica impuesta y sin corresponder a una necesidad prioritaria determinó desde el inicio un ambiente adverso para una buena adopción. Por otra parte, los altos requerimientos en insumos, equipos, máquinas y asesoría condicionaron las posibilidades de la innovación. Ante estas dificultades la adaptación de la tecnología a los sistemas de conocimientos de los productores y a sus capacidades y recursos posibilitaron la adopción que se dió.
	Tipos y descripción: -Labranza mínima -Cobertura permanente del suelo -Rotación de cultivos incluyendo los abonos verdes o cultivos de cobertura		
	Adaptaciones de la oferta tecnológica		

Fuente: Elaboración propia, 2015

La forma en que el proyecto Checua-PROCAS, introdujo la oferta tecnológica, determinó desde su inicio el grado de adopción alcanzado. Pero con el propósito de legitimar estas decisiones unilaterales, se buscó en el proceso de ajuste y adaptación de la tecnología involucrar a los agricultores, lo cual se prestó para que los más desprevenidos e ingenuos interpretaran como una oferta “acordada con comunidades y técnicos”. Esto se evidencia en la confusión generada por unos talleres realizados con la finalidad de formular conjuntamente tanto el sistema convencional de producción de papa, como los contenidos técnicos del sistema alternativo de labranza mínima adaptado al cultivo de papa. En estos eventos no se concertó con los agricultores trabajar en el sistema de labranza mínima como respuesta a una problemática considerada como prioritaria; lo que se hizo fue asistir a un hecho consumado, a una decisión tomada previamente por el proyecto, con el fin de iniciar su implementación.

Por lo tanto, el hecho de que un proyecto parta de necesidades no sentidas o no prioritarias para la comunidad, constituye un factor determinante en los resultados alcanzados en términos de adopción; esta tendencia de imponer una oferta tecnológica desatendiendo los problemas apremiantes de las comunidades, es común en modelos transferencistas de corte vertical, en los cuales prima la posición de expertos y técnicos que creen conocer cuáles son las prioridades y deja de lado la participación de los “beneficiarios” con su propia percepción de la verdadera y prioritaria problemática a resolver (Cáceres, 2006).

Con respecto a la labranza mínima, las dificultades en suelos pesados y para realizar labores culturales como el aporque, así como en los lotes provenientes de praderas o abonos verdes, donde el suelo generalmente presentaba mayor compactación y mayor cantidad de cobertura vegetal, los implementos como el chuzo y la surcadora no podían trabajar eficientemente. Estas dificultades presentadas en campo desestimularon a algunos

usuarios por realizar labranza mínima bajo esas condiciones a pesar del esfuerzo de investigación empírica que había desarrollado el proyecto por superarlas (probar y ajustar sobre la marcha).

Sobre la cobertura vegetal, todas las fuentes consultadas indican que esta técnica fue durante la época de implementación del proyecto y después, la de mayor adopción, eso sí, a partir de los residuos de cosecha de papa, rastrojos o los restos de pasto kikuyo, porque su volumen era de fácil manejo con los implementos y herramientas disponibles en el municipio. Por otra parte, los productores tienen claridad en sus sistemas de conocimiento, sobre los beneficios de la cobertura como fuente de materia orgánica en sus terrenos de cultivo y los efectos de ésta en la retención de la humedad y en la fertilidad del suelo. La oferta de esta técnica cambió actividades como la de introducir el ganado a los lotes en rastrojo antes de la siembra para aprovechar estos residuos de cosecha y otros pastos nativos que crecían, con el impacto negativo de este sobrepastoreo en términos de compactación.

Por su parte, sobre los abonos verdes, los resultados revelan grandes limitaciones para su adopción; sin lugar a dudas, actualmente sobre esta técnica, no se tiene evidencia de su aplicación tal y como fue promocionada como cultivo de cobertura por el asesor en el municipio. La razón principal de este hecho radicó en que para el agricultor, su siembra implicaba sacrificar -según ellos- una temporada de cultivo de papa. Para los productores agrícolas esto significó un conflicto entre su racionalidad económica y la conservación del recurso natural suelo; entre su sistema tradicional de conocimiento y la innovación o modernidad, aspecto al cual hace alusión Rosenstein (2001).

Este aspecto socioeconómico relevante y limitador, está relacionado con el monocultivo de papa sustentado en una racionalidad solamente de mercado, lo cual prima sobre aspectos ambientales, tal y como León y Zamudio (2008) encontraron en otros municipios intervenidos por el proyecto Checua-PROCAS. Esta racionalidad estrictamente económica prevaleció -y actualmente- en Tausa, en la época del proyecto. Con el retiro del proyecto en abril de 2006, se convirtió en un factor que desestimuló la adopción de los abonos verdes o cultivos de cobertura, porque los productores pensaban que su siembra sacrificaba una oportunidad de volver a producir papa, lo cual era antieconómico.

Los que adoptaron los abonos verdes, los adaptaron a sus sistemas de conocimiento y significado (Cáceres, Felicitas, Ferrer, Soto, & Crespo, 1999; Rosentein, 2001), inicialmente dejando un primer corte para el ganado y el segundo para el suelo. Esta última fue una alternativa a la que obligó el fenómeno del niño del año 1998, cuando lo único verde que existía eran los cultivos de abono verde. De esta manera, adaptando la tecnología, si es productiva e importante para los agricultores. Actualmente, de los abonos verdes solamente se utiliza la avena y se cultiva en rotación con papa pero estrictamente como forraje para el ganado. Esta práctica como ya se mencionó se ha difundido por todo el municipio

Otro hallazgo que emergió de la investigación sugiere que para efectos de haber logrado una mayor adopción hubiese sido importante flexibilizar la oferta tecnológica a diferentes condiciones y necesidades y haber conocido las diferentes adaptaciones de técnicas y sus razones motivadoras. Esto significa también, el interés de un proyecto de intervención, a pesar de su objetivo específico, en conocer y entender los diferentes intereses de los productores agrícolas y su lógica, pues como afirman Cáceres et al., (1999), un proyecto no debe pensar solamente en el “rubro” o actividad central, sino más bien en la forma integral, en la misma en que piensan y actúan los productores.

3.4 Metodología de extensión

Tabla 17. Metodología de extensión

Metodología de extensión			
Variables	Características o descriptores	Resultados de evaluación de características o descriptores	Influencia en el grado de adopción
Métodos y medios de extensión	Tipos y descripción: -Visitas a fincas -Parcelas demostrativas - Giras y días de campo - Programas de radio y cuñas radiales	El principal método consistió en la visita a finca pero el alto volumen de usuarios por atender dado el tamaño de la zona, el asesor no contaba con el tiempo suficiente para una mejor asesoría y la frecuencia no fueron los adecuados. Desafortunadamente no se lograron establecer grupos de agricultores. El grado de participación de los usuarios, principalmente en las parcelas demostrativas casi no existió desaprovechando los conocimientos locales. El proyecto subsidio los insumos, equipo y máquinas para impulsar la tecnología, pero esto enmascaró la verdadera razón de la adopción. Se hallaron otras vías de difusión de la tecnología tales como amigos, vecinos, pariente, las cuales no fueron aprovechadas	Los métodos y medios clásicos de extensión y la baja participación de los agricultores en su implementación influyeron en forma negativa en el grado de adopción alcanzado. Se desestimuló y desconoció la experimentación particular y con ello la posibilidad de que el proyecto conociera formas adaptativas importantes para lograr una mayor adopción. La forma en que se desarrolló la metodología de extensión expresa que la verdad está en manos de los técnicos expertos, lo cual desmotivó la adopción. Así mismo, esta situación determinó no tener en cuenta otras fuentes y lugares de difusión las cuales habrían podido ser utilizadas para una mayor expansión de la oferta tecnológica
	Participación de la comunidad		
Incentivos	Tipos de incentivos		
Vías o canales de difusión	Fuentes Sitios de intercambio de información		

Fuente: Elaboración propia, 2015

Si bien el proyecto Checua-PROCAS incluyó dentro de sus estrategias el fomento de los grupos de agricultores para efectos de la transferencia tecnológica y lograr una mayor difusión, en Tausa esta iniciativa no prosperó. Sin lugar a dudas este factor influyó en forma determinante y negativa en los niveles de adopción, si se tienen en cuenta que la organización de grupos propicia el establecimiento de canales de comunicación y con la formación de redes, factores importantes en la adopción y difusión de tecnología (Rosenstein, 2001). Si bien hubo esfuerzos en este sentido, a lo mejor la conformación de grupos de familiares o vecinos habría podido ser más fructífero que intentos de agrupar productores distantes en una misma vereda.

Otro factor identificado como limitante en el nivel de adopción alcanzado, estuvo relacionado con el tiempo dedicado a cada visita a finca y la frecuencia de estas para acompañar a la clientela, debido al tamaño de la zona del asesor, la cual se fue expandiendo a medida del paso del tiempo. A esto se añade, las múltiples funciones, administrativas del asesor, adicionales a las actividades de transferencia. En este mismo sentido, influyeron las metas anuales impuestas desde la dirección del proyecto, en términos de área y número de productores.

Por otra parte, los métodos y medios clásicos y formales de extensión utilizados por el asesor para la transferencia de tecnología, se caracterizaron por una baja participación de los usuarios, a través de sus aportes en conocimiento y experiencia. Esta situación incluso se dio con aquellos productores con los cuales se establecieron parcelas demostrativas, cuyo papel se limitó por lo general en seguir las instrucciones del asesor. Esta actitud responde al razonamiento o supuesto de que la ciencia moderna es la respuesta a todos los problemas del sector agropecuario y los técnicos son los pregoneros de esas respuestas (Cáceres, 2006).

En este punto se considera el concepto de la participación como una condición de los actuales modelos de la transferencia de tecnología, que determinan una oferta tecnológica fundamentada en la demanda de las comunidades a partir de necesidades identificadas, así como la consideración del conocimiento y experiencia de los productores agrícolas y su inclusión en la toma de decisiones (PASOLAC, 2005).

Las implicaciones de la no participación de los productores agrícolas en la generación de la tecnología, en los niveles de adopción logrados en este estudio de caso, son muy diferentes a los reportados por proyectos orientados a la conservación de los suelos de ladera. Tal es el caso de lo que ocurre en Centroamérica, donde los procesos participativos en la generación de oferta y en la innovación tecnológica la cual compromete la experimentación campesina han dado lugar a impactos en adopción exitosos y que han dado origen a modelos de transferencia con enfoques como el denominado “invertir la mirada” (PASOLAC, 2005).

El análisis de la información de las diferentes fuentes, permite evaluar la transferencia técnica implementada por el proyecto, eminentemente de tipo vertical, impuesta porque no admitió otros aspectos de la transferencia actual, la cual a partir de década de los 90 incorporó otros elementos relacionados con procesos de comunicación y adaptación (Munevar, 2009). Uno de los más importantes efectos negativos del esquema vertical fue la gran dependencia de los productores agrícolas hacia el proyecto.

Esta dependencia generada por el proyecto, seguramente de forma no intencional, es característico de ese tipo de agricultura denominada “agricultura de contrato” por Watts (1990), citado por Cáceres (2006), definida como una forma de acuerdo social, mediante en el cual los agricultores colocan la tierra y la fuerza de trabajo y se comprometen a cumplir con ciertas tareas, en este caso la aplicación de la tecnología, y por su parte el proyecto se compromete a suministrar asistencia técnica, semilla, insumos, maquinaria, a unos productores seleccionados previamente, con la cuales se cumplen ciertas metas en

términos de hectáreas cubiertas y clientela al año. Estas metas están establecidas previamente por la dirección del proyecto con los asesores y de acuerdo a la zona atendida. Una vez finalizado el contrato, se termina el acuerdo, es decir el proyecto.

Sobre los incentivos, traducidos en el suministro por parte del proyecto, a través del regalo y préstamo de insumos, implementos y máquinas, necesarios para aplicar la tecnología, aparece un nuevo elemento de análisis y el cual hace referencia a los proyectos de intervención de corte transferencistas y que como parte de su estrategia recurren a los subsidios para fomentar la adopción de tecnología. Esta estrategia, genera un efecto del subsidio en la adopción tecnológica. Como es de suponer si una entidad ofrece una tecnología agrícola y para su implementación subsidia los insumos, muy seguramente los productores agrícolas se verán motivados a su aplicación; sin embargo, surge la hipótesis sobre la verdadera razón de su adopción. En este sentido, como ya se mencionó en su momento, PASOLAC (2005) advierte del riesgo que representan los incentivos en la transferencia de tecnologías en agricultura sostenible en ladera; esto significa que suministrar semillas, facilitar maquinaria, equipos e implementos, así como proveer de agroquímicos, distorsiona la realidad en cuanto a la decisión de adoptar tecnologías.

En cuanto a otros canales o vías sociales de difusión, representados en los vecinos, familiares, amigos, a través de los cuales, los productores se enteraron de la oferta tecnológica y seguramente de otros aspectos y comentarios relativos al proyecto, este se quedó corto en utilizar estos medios “informales”, y se privó de uno de los medios naturales y locales de difusión, lo cual seguramente incidió en el grado de adopción logrado.

Por lo tanto, para optimizar el proceso de difusión de la oferta tecnológica del proyecto Checua-PROCAS, habría sido importante identificar los lugares de encuentros de los productores, teniendo como referente los actores que conforman las redes de diálogo y los puntos donde se dan las relaciones densas. Estos actores son vecinos, familiares y amigos y tienen lugar en las tiendas, la plaza de mercado, los almacenes de provisión agrícola, las mismas fincas en los momentos en que interactúan agricultores en calidad de jornaleros. Allí se habría podido compartir, escuchar y conocer por lo tanto los diferentes sistemas de conocimiento. En síntesis, dando cabida a una mayor participación de los productores agrícolas.

3.5 Entorno

Finalmente, unas consideraciones referentes a la política pública, la cual tampoco ofreció respaldo a ese gran esfuerzo dirigido hacia la conservación del suelo y el agua en los sistemas productivos de papa, lo que se evidencia aún hoy por una política muy frágil en cuanto a normativa con respecto al suelo, y mucho menos con incentivos para los productores que incluyen prácticas en conservación del recurso. Esto evidentemente tuvo una influencia directa y se convirtió en ese momento -y aún hoy- en un factor restrictivo para que los productores desistieran de adoptar la tecnología, ya que implementar agricultura de conservación, no tiene reconocimiento en un mercado preferencial; no representa un beneficio económico, que da respuesta a la racionalidad económica determinante final de la adopción para el caso de Tausa.

Por otra parte la desarticulación de la organizaciones públicas, se convirtió en un obstáculo desafortunado para el desarrollo y expansión del proyecto; por una parte, la Corporación estaba adscrita al entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el cual no presentaba integración con el Ministerio de Desarrollo Rural, lo que implicó un bajo respaldo de las diferentes entidades públicas del sector agropecuario, concretándose este hecho en el pobre trabajo conjunto en campo y la no sostenibilidad del proceso

XI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología de trabajo que siguió este estudio, la cual contempló presentar los resultados y su análisis por cada objetivo específico, de igual manera, para la elaboración de las conclusiones se considera en primer lugar el objetivo general y a continuación los objetivos específicos.

El objetivo general del estudio permitió dar respuesta a la pregunta de investigación ya que se reconstruyeron las etapas de transferencia, difusión y adopción de la tecnología, promovidas por el proyecto Checua-PROCAS, principalmente desde la perspectiva y experiencia de los productores agrícolas y de los técnicos, lo cual admitió superar las dificultades de la baja disponibilidad documental. La metodología cualitativa propuesta, el estado del arte como el marco conceptual permitieron darle un contexto teórico al trabajo de investigación, lo cual facilitó entender el problema y realizar los respectivos análisis e interpretación de los resultados.

Como resultado del objetivo del trabajo de investigación, se cuenta con un documento que analiza las etapas de transferencia, difusión y adopción de la oferta tecnológica promovida en el municipio de Tausa, De esta forma, se explican y comprenden situaciones confusas tanto para productores y técnicos sobre la intervención, sobre su impacto y la realidad actual del municipio en el ámbito de la conservación del agua y el suelo en la producción agrícola.

El desarrollo del primer objetivo específico dio acceso a la identificación de los actores sociales y organizacionales involucrados, lo que el proyecto esperaba de ellos y lo que realmente representaron en su implementación. Otros hallazgos significativos, en el desarrollo de este primer objetivo específico, dejan en claro que el municipio inició trabajos en el enfoque preventivo de la erosión, en el proceso productivo de papa en 1997, dos años después de que lo hicieran otros municipios. Por otra parte, revela como las etapas de transferencia, difusión se dieron en forma simultánea en el municipio.

Varios hechos que tuvieron un gran peso en la transferencia y difusión, quedaron en evidencia: el primero de ellos, tiene relación con las necesidades prioritarias de los productores para la época del proyecto, éstas no daban gran importancia a la conservación del suelo y el agua. El segundo, si bien algunos métodos y medios utilizados para la transferencia y difusión implementados por el proyecto, se consideraban por aquella época participativos (parcelas demostrativas, días de campo) porque permitían algún grado de participación de los productores o porque se desarrollaban en sus fincas, evidentemente el proyecto en las grandes decisiones y momentos fue excluyente. El tercero, el

desconocimiento de vías o canales sociales de difusión no formales, sobre los cuales el proyecto no se interesó por identificar y que hubiera sido importante aprovechar en un municipio donde por sí, las redes sociales aún hoy son escasas.

Con relación al segundo objetivo específico, se observa que se dieron dos tipos de adopción, una durante la permanencia del proyecto y otra menor una vez terminó la intervención. La primera, obedeció al fuerte sistema de soporte brindado por el proyecto en cuanto a la asistencia técnica y al suministro en forma gratuita de semillas, agroquímicos, implementos y maquinaria especializada. Esto favoreció la adopción, pero enmascara la verdadera motivación de la adopción, el subsidio o la convicción. Una vez, el proyecto se retira, la fuerte dependencia de la asistencia técnica y del subsidio se convierten en una limitante a la adopción, ante su carencia por la falta de apoyo municipal por parte de la UMATA, o de otros subsistemas de apoyo. Los verdaderos adoptantes, se mantienen en la innovación en menor proporción, para lo cual recurren a la adaptación de ciertas técnicas que les eran más provechosas de acuerdo a sus intereses económicos, a sus sistemas de conocimiento, lógicas productivas, prioridades tecnológicas y a sus recursos existentes. Sin embargo, el proyecto ni se interesó por conocer las razones motivadoras, ni de incluir esas adaptaciones a la oferta, lo cual excluyó clientela de la posibilidad de adopción. Con respecto, a uno de los más significativos cambios aportados por el proyecto se evidencia por los implementos usados actualmente, lo cual configura un nuevo patrón de preparación del suelo.

Con respecto al objetivo específico 3, las variables se organizaron por grupos o niveles, aprovechando la metodología con la cuenta CORPOICA para el efecto de evaluar los factores que determinan la adopción. Estos grupos para el presente estudio son los relacionados con los actores organizacionales; con los productores agrícolas y unidades productivas; con la oferta tecnológica promovida; con la metodología de extensión y con el entorno.

Con relación a los actores organizacionales, el proyecto montó su estrategia para la difusión y expansión y adopción de la tecnología, contando con la participación y el aporte de organizaciones del sector, los cuales conforman los subsistemas del sistema de transferencia de tecnología. En este sentido el cálculo de las organizaciones responsables de la ejecución del proyecto, la CAR y la GTZ falló, pues los acuerdos y convenios fueron a corto plazo o fueron influenciados por las costumbres politiqueras, las cuales no respetaron compromisos adquiridos o cambiaron el personal. No se contó por lo tanto, con el soporte del subsistema de investigación, del subsistema de asistencia técnica, del subsistema de suministro de insumos, implemento y máquinas. Este error de cálculo en sobreestimar las condiciones y el interés de las organizaciones sin lugar a dudas influyó determinadamente en el nivel de adopción en el municipio de Tausa.

En cuanto a los productores y a su unidad productiva, la limitación para la adopción implicó aspectos socioculturales, económicos y ecológicos. Por una parte, el bajo nivel de organización de base comunitaria, favoreciendo actuaciones individuales ha impedido la conformación de redes formales de apoyo y obstaculizado cualquier tipo de iniciativa común, de poder y de presión política. Por otro lado, si bien contaban con la educación

suficiente y con un sistema de conocimientos importante en cuanto a información técnica sobre el cultivo de papa, sobre mecanización de los suelos y sobre el manejo de agroquímicos, condiciones necesarias para la adopción de la tecnología, su baja capacidad económica, su poca disponibilidad de tierra, mano de obra e infraestructura necesaria para llevar a cabo la implementación de la tecnología eran grandes limitantes restrictivas para su adopción. De igual forma, su fuerte racionalidad económica primaba por sobre otras consideraciones conservacionistas; por esto, era absurdo considerar la posibilidad de considerar rotaciones de cultivo con abonos verdes para la sostenibilidad del suelo a costa de cultivos comerciales.

Con respecto a la oferta tecnológica, el primer punto de reflexión lo constituye el hecho de que el proyecto llegó al municipio con una oferta tecnológica preconcebida, por lo tanto, no consideró las necesidades sentidas o prioritarias para la comunidad, a pesar de que la conceptualización sobre la que se estructuró el sistema de transferencia, considera la necesidad sentida como una premisa orientadora. Por otra parte, los altos requerimientos de la tecnología en insumos, implementos, máquinas, asistencia técnica limitaron la posibilidad de adopción, a lo que se sumó la postura inflexible de la oferta tecnológica promovida, sin aceptar y considerar las adaptaciones a la tecnología por parte del productor ante estas limitaciones, restringió aún más la adopción.

En cuanto a la metodología de extensión, la estructura vertical del proyecto bajo estudio "Top Down", constituye otro punto interesante de debate, donde el papel del proyecto con su arsenal de expertos y conocimientos, se distancia de la realidad y en ese proceso desconocen las expectativas, intereses y sistemas de conocimiento locales. Es la carrera de la modernidad arrollando lo tradicional. Frente a esta situación, la literatura actual muestra que los proyectos de transferencia de tecnología deben evolucionar hacia modelos participativos, donde se haga investigación y experimentación campesina; que incluyan metodologías para entender las lógicas y sistemas de conocimiento de los usuarios; que sean integradores y sistémicos y el rubro y la meta pasen a un segundo plano; que propicien procesos de innovación, empoderamiento y emprendimiento, es decir que sean autogestionados.

Con respecto al entorno, la falta de políticas encaminadas a fomentar la producción sostenible y más limpia por parte del Estado, no respaldan las iniciativas en este sentido desarrolladas por proyectos. Esto refleja el desinterés en estos temas de desarrollo sostenible comparativamente con otros sectores. A esto se suma la falta de articulación intersectorial a nivel de ministerios, lo que por supuesto se refleja en las organizaciones públicas que operativizan su gestión. En este sentido, no se dio por la asimetría entre los supuestos del proyecto y la realidad política e institucional del país

Finalmente, desde el punto de vista académico este trabajo de investigación permitió la aplicación de una gran cantidad de teorías y conceptos sobre la ruralidad, así como de métodos de investigación y de técnicas para analizar problemas, recabar y analizar la información para convertirla en conocimiento y comprender situaciones de la realidad a través de un estudio de caso concreto.

BIBLIOGRAFIA

- MAVDT. (2005). En *Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía PAN*. (pág. 20 p.). Bogotá.: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial..
- Aguilera, E. (2004). *Apuntes sobre extensión agrícola*. Asunción, Paraguay: MAG.
- Arce, A., & Long, N. (1998). "Thedynamics of Knowledge Interfaces Between Mexican Agricultural Bureaucrats and Peasants: A Case Study From Jalisco" . *Boletín de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, No 43, 530 p.
- Banco Mundial. (2002b). *Alcanzando a los pobres rurales: nueva estrategia de Desarrollo Rural*. . Obtenido de Banco Mundial: <http://www.worldbank.org/rural>
- Birbaumer, G. (2011). *Extensión, comunicación y desarrollo rural*. Asunción - Paraguay: Grafi-Express S.A.
- Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, S. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. la investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Cáceres, D. (2006). Dos estrategias de articulación entre técnicos y pequeños productores. Diferentes enfoques metodológicos y tecnológicos. *Cuadernos de Desarrollo Rural* , 59-100 pp.
- Cáceres, D., Felicitas, S., Ferrer, G., Soto, G., & Crespo, H. (1999). Lógicas productivas y prioridades tecnológicas de pequeños productores y técnicos que interactúan en un proyecto de desarrollo rural. *Cuadernos de Desarrollo Rural, No. 43, Editorial Pontificia Universidad javeriana: Bogotá*, 81 pp.
- Cano, G. (2004). El perfil del extensionista a la urgencia de los tiempos. *Revista Dialoguemos. Vol. 8, no. 14*, 5-10 p.
- CAR-GTZ-KFW. (2006). *Proyecto Checua-PROCAS Experiencias y resultados en control de erosión en el territorio CAR*. Bogotá: Ladiprint Editorial Ltda.
- Casas, R. (16 de Junio de 2014). *Trabajos del tomo LX (2006) Información general*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10915/29127>.
- Centro de Investigaciones para el Desarrollo. (1986). *Planes de Desarrollo y Política Agraria en Colombia 1940-1978*. Bogotá: Universidad nacional de Colombia.
- Chelén, D., Delpiano, A., Micheli, B., Sotomayor, D., Pinto, R., Tañez, R., . . . Vega, M. (1993). *Manual de autoinformación básica: Aspectos metodológicos y educacionales de la transferencia tecnológica*. Santiago, Chile: INDAP, Universidad de Humanismo Cristiano, PIIE.
- Ciro, J. E. (20 de Agosto de 2014). Más de 70% del suelo con vocación agrícola está siendo inilizado. *AGRONEGOCIOS*, pág. 36.
- Clavijo, N. L. (2008). *Transferencia de tecnología*. Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.

- Consejo Municipal de Tausa. (2012). *POR EL CACUERDO No. 16. ¡EL PROGRESO DE TAUSA"...RESPONSABILIDAD DE TODOS!. (pág. 115 "POR EL CUAL SE ADOPTA EL PLAN DE DESARROLLO SOCIO- ECONOMICO Y MEDIO AMBIENTAL DE TAUSA 2012-2015).* Tausa: Municipio de Tausa.
- CORPOICA. (1998). *Transferencia tecnológica en Ajonjolí, Caucho, Hortalizas y Frutales para la Orinoquia Colombiana.* CORPOICA, Villavicencio, Meta. Villavicencio: CORPOICA.
- CORPOICA. (2003). *Caracterización del área y la tecnología en labranza de conservación en cultivos de ciclo corto como soya, sorgo, algodón, maíz y arroz.* . Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- DANE. (2006). *Boletín Censo general 2005. Perfil Tausa Cundinamarca.* Bogotá: DANE.
- DANE. (2008). *Censo general 2005 Nivel Nacional.* Bogotá: DANE.
- Derpsch, R. (1999). Expansión mundial de la siembra directa y avances tecnológicos. *Anales, 7° Congreso Nacional de Siembra Directa de AAPRESID, 17.- 20.8.1999,* p.79- 97 .
- FAO. (1995). *FAO (1995). Planning for Sustainable Use of Land Resources: Towards a New Approach. FAO Land and Water Bulletin 2.* . Rome: Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2002). *Agricultura de conservación Estudio de casos en América Latina y África.* Roma: FAO.
- Fliegel, F. (1987). Comunicación extensionista y proceso de adopción. En B. Swanson, *La Extensión Agrícola* (págs. 87-99 pp.). Roma: FAO.
- Gliessman, R. S. (2002). *Agroecología. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible.* . Turrialba, Costa Rica.: LITOCAT.
- Gobernación de Cundinamarca, SINTAP, Checua-PROCAS. (2002). *Campo para el futuro.* Bogotá: Copilito.
- GTZ-MAVDT. (2005). *Campo para el Futuro Cuarta Edición.* Bogotá D.C.: GTZ- Programa Ambiental.
- Hruska, A. (1994). Nuevos temas en la transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas para productores de bajos recursos. . En L. H. Saunders, *Manejo Integrado de Plagas en Mesoamerica, aportes conceptuales.* Costa Rica.
- ICA. (1976). *Extensión Agrícola y Desarrollo Rural en Colombia.* Medellín, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario.
- ICA. (1994). *El proceso de transferencia de tecnología.* . Tibaitatá.: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA).
- IGAC. (1999). *Estudio general de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca.* . Bogotá, D.C.: Subdirección Agrológica.

- IGAC. (2000). *Estudio General De Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (Vol. III)*. Bogotá, Colombia.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi,(IGAC).
- IGAC, CORPOICA. (2002). *Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia*. Bogotá, D.C.: IGAC.
- Igarashi, S. (1981). *Ocorrença e controle de doenças. Cultura do trigo: doenças foliares*. Paraná, Brasil: IAPAR (Ed.).
- IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2010). *Extensión Rural para el Desarrollo de la Agricultura y la Seguridad Alimentaria* . Costa Rica: IICA, Sede Central.
- IICA, ASDI y CIDER. (2001). *Género en el Desarrollo Rural Sostenible, Una respuesta a un nuevo paradigma, The Inter-American Institute for Cooperation on Agricultura, Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional* . San José, Costa Rica: IICA.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi Igac. (2003). *Estudio general*. Bogotá: Columbus.
- Leiva, F. R. (2000). *Manejo sostenible de suelos Agrícolas*. Bogotá, D.C.: Produmedios.
- León, T., & Rodríguez, L. (2002). Ciencia, tecnología y ambiente en la agricultura colombiana. *Cuadernos de Tierra y Justicia*(4).
- León, T., & Zamudio, C. (2008). Transferencia y adopción de prácticas de agricultura de conservación del proyecto Checua, en los municipios de Caldas (Boyacá) y Nemocón (Cundinamarca). *Gestión y Ambiente Volumen 11 No 2*, 149-162.
- Lerner, S. M. (julio-diciembre 2009). Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. *Revista Equidad y Desarrollo No 12*, 111-128.
- Long, N., & Villarreal, M. (1994). *"The interweaving of knowledge and power in development interfaces"* . London: Intermédiate Technology Publications.
- Medellín, H. (1994). *Experiencias acumuladas de un proyecto para controlar la erosión*. Bogotá, D.C.
- Monardes, A., Cox, T., Cox, M., Niño de Cepeda, A., & Ortega, H. (1990). *Evaluación de adopción de tecnología*. Santiago, Chile: Centro de Estudios para América latina sobre Desarrollo Rural, Pobreza y Alimentación (CEDRA).
- Munevar, W. (2009). *Caracterización del Proceso de transferencia y Adopción Tecnológica de Pequeños y Medianos productores de Cebolla, en el Municipio de Pasca (Cundinamarca)*. Trabajo de grado. Bogotá.
- Norse, D., Skinner, B., & Zhao, Q. (1992). Agriculture, land use and degradation. *An agenda os science for environmentand development into 21 st Century*.
- Paola, S. C. (2010). *Análisis de la dinámica de adopción de las prácticas convencionales de prevención y control fitosanitario del cultivo de cebolla cabezona (Allium cepa L.)*.

- Estudio de caso con pequeños agricultores del municipio de Tibasosa en el departamento de Boyacá. Bogotá.*
- PASOLAC. (2005). *la transferencia de Tecnologías de manejo Sostenible de Suelos y Agua: la estrategia del PASOLAC*. Tegucigalpa: Litografía López.
- PASOLAC, INTERCOOPERATION, COSUDE. (2005). *La Transferencia de Tecnologías de Manejo Sostenible de Suelos y Agua: la estrategia del PASOLAC* . Tegucigalpa: Litografía López.
- Pérez, M., & Clavijo, N. (2012). *Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura*. Roma: FAO.
- Perry, S. (2012). *El sistema de extensión agropecuaria en Colombia*. Santa Cruz, Bolivia: RELASER.
- Pla Sentis, I. (2006). Problemas de degradación de suelos en el mundo: causas y consecuencias. . En X. C. Suelo., *Memorias X Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo*. Lleida (España). : Departament de MediAmbient i Ciències del sol. Universitat de Lleida (España). .
- PNUMA. (2002). *Estado del medio ambiente y medidas normativas: 1972-2002*. Roma, Italia: Naciones Unidas.
- PNUMA. (22 de julio de 2002). *Integración del Medio Ambiente y el Desarrollo: 1972-2002*. Obtenido de GEO: Global Environment outlook 3: <http://www.unep.org>
- POT TAUSA. (2006). Obtenido de alcaldía municipal de tausa: https://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/pdfdocs/p_orden.pdf
- PROCAS-Checua. (2000). *Cultivar sin Arar. Labranza Mínima y Siembra Directa en los Andes*. (A. d. Cortés, Ed.) Bogotá: CAR-GTZ.
- PROCISUR. (2001). *Siembra Directa en el Cono Sur*. Montevideo: BID.
- Proyecto Checua CAR-KFW-GTZ. (1997). *Sistemas Alternativos de Producción Agropecuaria*. Bogotá: CAR-KFW-GTZ.
- Proyecto Checua-PROCAS. (2006). *Experiencias y resultados en control de erosión en el territorio CAR*. Bogotá: CAR-GTZ-KFW.
- Rosenstein, S. (2001). La siembra directa y la heterogeneidad de los patrones de adopción. *Cuadernos de Desarrollo Rural (47)*, 81-96.
- Saavedra, D. P. (2010). *Análisis de la dinámica de adopción de las prácticas convencionales de prevención y control fitosanitario del cultivo de la cebolla cabezona (Allium cepa L.)*. Estudio de caso con pequeños agricultores del municipio de Tibasosa en el Departamento de Boyacá. Bogotá.
- Sáenz, S., & Helfgott, S. (2009). Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. *Revista Equidad y Desarrollo No 12*, 11-128.

- Sagastume, N., Rodríguez, R., & Obando, M. (2006). *Guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central PASOLAC.* . Tegucigalpa: Litografía López.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación.* Perú: McGrawHill.
- Sánchez de Puerta, F. (2003). *Agroecología , desarrollo, comunicación y extensión rural: la construcción de un paradigma ecosocial en Iberoamérica.* Recife, Brasil: Universidades Federal Rural de Pernambuco - Sabiá.
- Sombrero A., d. B. (2010). *La Agricultura de conservación en el mundo, en España y en Castilla y León: Evolución y tendencias.* Castilla: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.
- Swanson, B., & Claar, J. (1987). Historia y evolución de la extensión agrícola. En B. E. Swanson, *La Extensión Agrícola.* Roma: FAO.
- Watts, L. (1987). Estructura organizativa de la extensión agrícola. En B. Swanson, *La Extensión Agrícola* (págs. 26,44). Roma: FAO.

Anexo 1

MAESTRÍA DESARROLLO RURAL Guía de entrevista para productores

Análisis del proceso de transferencia, difusión y adopción de tecnología del proyecto PROCAS- Checua, en el municipio de Tausa, Cundinamarca.

Fecha: _____ Vereda: _____

Características del productor:

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Grado de escolaridad: _____

Siembra anual de papa: _____

Tipo de tenencia de la tierra: _____

Tiempo del productor en la zona: _____

Características de la finca:

Nombre de la finca: _____

Pendiente aproximada: _____

¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca en hectáreas?

¿Es usted propietario de la finca?

¿Qué cultivos acostumbra sembrar en su finca?

¿Cuáles son los diferentes pasos de su sistema de producción?

¿Cómo prepara el suelo para la siembra?

¿Qué implementos utiliza para la preparación del suelo?

¿Cómo hace para conseguir estos implementos y maquinaria?

¿Cuál es la rotación de cultivos que se da en la finca?

¿Cuáles son las fuentes de acceso a crédito?

¿Con qué disponibilidad de mano de obra cuenta usted?

Características del sistema de transferencia:

¿Cuáles fueron las propuestas tecnológicas del proyecto Checua-PROCAS?

¿Eran estas propuestas tecnológicas para usted las más importantes en ese momento? Y actualmente? Por qué?

¿Usted u otros productores participaron en la elaboración de las propuestas tecnológicas promovidas por el proyecto?

¿De qué se hablaba cuando el técnico del proyecto lo visitaba?

¿Qué se hacía en las visitas del técnico del proyecto?

¿Con qué frecuencia lo visitaba?

¿Cómo funcionaban las parcelas demostrativas?

¿En qué consistía su participación en las parcelas demostrativas?

- ¿Qué dificultades encontraba usted para la aplicación de las recomendaciones técnicas?
- ¿Qué tipo de ayudas o colaboraciones se recibían por parte del proyecto para poder aplicar la tecnología que promocionaban?
- ¿Los insumos que requería la puesta en marcha de la oferta tecnológica estaban disponibles en la zona? En qué grado? Quiénes los suministraban? Los técnicos suministraban la información de los sitios donde encontrarlos?

Características del proceso de difusión:

- ¿Por qué medio se enteró de la oferta tecnológica ofrecida?
- ¿Qué temas escuchaba en el programa de radio?
- ¿Qué se hacía en los días de campo a las parcelas demostrativas?
- ¿Cuál era el papel del productor dueño de la finca donde se establecía la parcela demostrativa?
- ¿En qué consistían las giras? Qué lugares se visitaban?

Relaciones interinstitucionales en la zona durante el período de estudio:

- ¿Qué entidades tenían presencia en el municipio en esa época?
- ¿Qué opinaban los técnicos de esas entidades sobre lo que promovía el proyecto?
- ¿En qué apoyaban?

Evidencias de adopción:

- ¿Cuáles de las técnicas o prácticas aplicó?
- ¿Por cuánto tiempo?
- ¿En qué extensión aproximada de su finca?
- ¿Cuáles fueron las razones por las que dejó de aplicarlas?
- ¿Cuáles técnicas aplica actualmente?
- ¿En qué extensión?
- ¿Cuándo se le presenta alguna dificultad en la aplicación de la técnica quién lo asesora?

Percepción del grado de adopción:

- ¿Le parece a usted que la tecnología promovida la aplicaron pocos, más o menos o muchos productores?
- ¿Y actualmente en qué medida la aplican?
- ¿Cuáles considera usted son las razones para el resultado por usted mencionado?
- ¿En qué forma la presencia del proyecto contribuyó a la zona?

Anexo 2

Guía de entrevista para Técnicos

Análisis del proceso de transferencia, difusión y adopción de tecnología del proyecto PROCAS- Checua, en el municipio de Tausa, Cundinamarca.

Fecha: _____ **Lugar:** _____

Características del técnico:

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Profesión: _____

Características del sistema de transferencia:

¿Cómo entendía usted era la estructura organizativa del modelo de extensión implementado por el proyecto Checua-PROCAS?

¿Cuáles fueron las propuestas tecnológicas del proyecto?

¿La oferta tecnológica dependía netamente del proyecto? Participaban en la oferta los productores? Los técnicos de otras instituciones? De qué manera? En qué grado? Eran estas propuestas tecnológicas para usted las más importantes en ese momento? Y actualmente? Por qué?

¿Usted o los productores participaron en la elaboración de las propuestas tecnológicas promovidas por el proyecto?

¿Se tipificaron los productores? Con qué criterios? De qué forma? Con qué fin?

¿Se conformaron grupos de destinatarios? Con qué criterios se conformaban los grupos?

¿La familia rural se constituyó en el objetivo de la extensión para transferencia de tecnología o se llegaba a productores en forma individual?

Describir y caracterizar el tipo de actividades desarrolladas por el técnico extensionista

¿Cuántos agricultores se atendían por técnico extensionista? ¿Cuál considera usted era la cantidad de atender efectivamente?

¿Con qué criterios se seleccionaban los agricultores de enlace?

-Acceso de recursos?

-Representatividad?

-¿Por la influencia ejercida sobre otros?

-¿Por la ubicación de los predios?

-¿por el interés por las propuestas tecnológicas?

-¿Por cierto grado de educación?

-¿Por contar con cierta edad?

-Por contar con experiencia?

¿De qué se hablaba en las visitas técnicas a productores?

¿Qué se hacía en las visitas técnicas a productores?

¿Con qué frecuencia se realizaban las visitas?

¿Cómo funcionaban las parcelas demostrativas?

- ¿Qué dificultades encontraba usted en la aplicación por parte de los productores, de las recomendaciones técnicas?
- ¿Qué tipo de ayudas o colaboraciones se daban por parte del proyecto para aplicar la tecnología que se promocionaba?
- ¿Se capacitaban los técnicos del proyecto y de otras entidades? De qué forma? Con qué frecuencia?
- ¿Quién asumía el rol de la investigación para generar respuestas a preguntas de investigación o a dificultades encontradas en campo?
- ¿Los insumos que requería la puesta en marcha de la oferta tecnológica estaban disponibles en la zona? En qué grado? Quiénes los suministraban? Los técnicos contaban con la información de los sitios donde encontrarlos?

Características del proceso de difusión:

- ¿Qué métodos y medios se utilizaban para difundir la oferta tecnológica?
- ¿Se pasaba el programa de radio en alguna emisora local?
- ¿Cuáles eran los objetivos de los días de campo a las parcelas demostrativas?
- ¿Qué actividades se desarrollaban en las parcelas demostrativas?
- ¿En qué consistían las giras? Quiénes participaban? Cómo se organizaban?
- ¿Cuál era el aporte del proyecto para la difusión de la tecnología para los técnicos de otras entidades? Y cuál la contribución de la entidad contraparte?

Relaciones interinstitucionales en la zona durante el período de estudio:

- ¿Qué entidades tenían presencia en el municipio en esa época?
- ¿Qué opinión le merece la oferta tecnología que promovía el proyecto? Era pertinente? De fácil acceso para el productor?
- ¿Cuál era el tipo de relación estructura organizativa de la UMATA u otras entidades con el proyecto? Existía algún tipo de convenio? Y cuáles los compromisos de las partes?
- ¿Existía algún tipo de relación del proyecto con otras entidades con funciones de crédito, mercadeo, organización social, etc.?

Evidencias de adopción:

- ¿Cuáles de las técnicas promovidas por el proyecto, considera usted fue la de mayor adopción?
- ¿Cuáles considera usted, eran las limitantes por parte de las entidades para contribuir a la adopción de las técnicas promovidas?
- ¿Existía a su modo de ver, contradicciones entre la oferta tecnológica del proyecto y las promovidas por su entidad? De qué tipo o en qué temas?
- ¿Actualmente en su desempeño técnico promueve alguna (s) técnicas promovidas por aquella época?

Percepción del grado de adopción:

- ¿Le parece a usted qué la tecnología promovida la aplicaron pocos, más o menos o muchos productores?
- ¿Cuáles considera usted, eran las limitantes por parte de los productores para aplicar las técnicas ofertadas?
- ¿Y actualmente en qué medida la aplican?
- ¿Cuáles considera usted son las razones para el resultado por usted mencionado?
- ¿En qué forma la presencia del proyecto contribuyó al desarrollo agrícola (o rural) en la zona?

CARLOS EDUARDO QUINTERO MURILLO